

IV - 4 7959



SONDERDRUCK aus Nr. 7, 9 und 12 vom 1. April/1. Mai/15. Juni 1959

Vergleichende Untersuchungen an Hopfenpflückmaschinen

Mit 20 Abbildungen und 13 Tabellen

Konservator Dr.-Ing. Dr. M. Hupfauer

Leiter der Bayer. Landesanstalt für Landtechnik u. Motorisierung, Weihenstephan

Schon im Jahre 1957 war es im Auftrag und mit Mitteln des Verbandes deutscher Hopfenpflanzer möglich, einige Beobachtungen bei der Anwendung von Pflückmaschinen im Anbaugbiet Hallertau zu machen. Über die Ergebnisse wurde seinerzeit in der „Hopfen-Rundschau“ Nr. 6 und 7 vom 15. März bzw. 1. April 1958 berichtet. Schon damals wurde darauf hingewiesen, daß die Erfahrungen einer Ernte nicht ausreichen, um ein sicheres Urteil über die Eigenschaften der verschiedenen Bauarten von Hopfenpflückmaschinen abzugeben; umso mehr als auf Grund unserer Untersuchungen und anderer Beobachtungen eine Reihe von Änderungen an einzelnen Maschinen vorgenommen wurden, deren Auswirkungen sich erst in der Ernte 1958 beurteilen ließen. Schließlich waren im Erhebungsgebiet des Jahres 1957 13 Pflückmaschinen in Gebrauch, während im Beobachtungsjahr 1958, in welchem auch die übrigen deutschen Anbaugbiete mit einbezogen wurden, insgesamt 33 Pflückmaschinen in der Bundesrepublik im Einsatz waren. Es handelt sich um die Fabrikate: „Allaey's, Bruff und Rotobank“, deren Wirkungsweise bereits in der oben genannten Veröffentlichung beschrieben wurde.

Ergänzend kann noch hinzugefügt werden, daß beim Modell 1958 der ...

„Allaey's“-Pflückmaschinen

... unter dem Rebeneinzug ein Trichter mit einem Förderband angebracht wurde, das die abgefallenen Dolden und Sträußchen in den Pflücker befördern soll. Außerdem wurden unter der Umkehrwalze einige mit Pflückfingern besetzte Schienen angeordnet, um die Zahl der ungepflück-

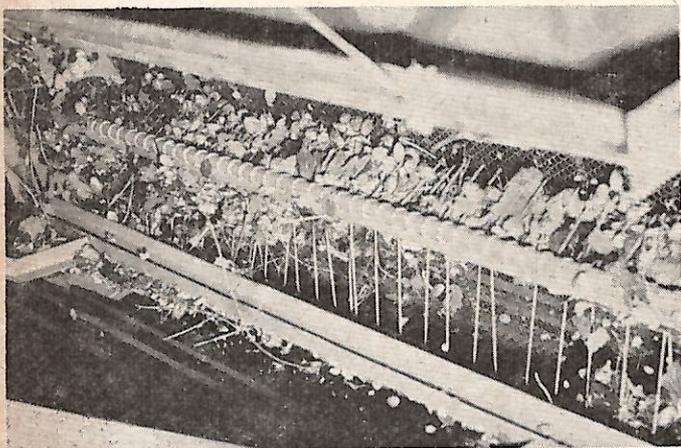


Abb. 1

Verteilerkämme am Ventilatorgitterband der Allaey'smaschine.

ten Seitentriebe zu vermindern. Ferner wurden die Trommeln mit neuen Pflückfingern ausgestattet und das Gitterband unter den Pflücktrommeln erhielt eine Schüttelvorrichtung, sodaß die losen Dolden besser ausgeschieden werden.

Auch bei der Reinigung der „Allaey's“-Maschine wurden einige Zusatzeinrichtungen angebracht; so am auflaufenden Ventilator-Gitterband zwei Verteilerkämme, zunächst mit Handbetätigung in der Folge mechanisch angetrieben, welche die Saugreinigung verbessern. Sie sind in der Abbildung 1 erkennbar. Mit Hilfe einer Schnecke wird die Reinigung des Ventilatorkastens mechanisiert. Das Gut wird durch einen seitlich angeordneten Ablaufstutzen heraufgeführt (siehe Abb. 2).

Bei den ...

„Bruff“-Hopfenpflückmaschinen

... kam der Typ C erstmals zum Einsatz. Es handelt sich hier um eine Bauart mit einem Trommelpaar, deren Stundenleistung von der Herstellerfirma Scheibenbogen & Co. KG., Landshut, mit 150—200 Reben (Rebenlänge = 5 m) angegeben wird. Diese Maschine ist etwa 14,5 m lang, 2 m

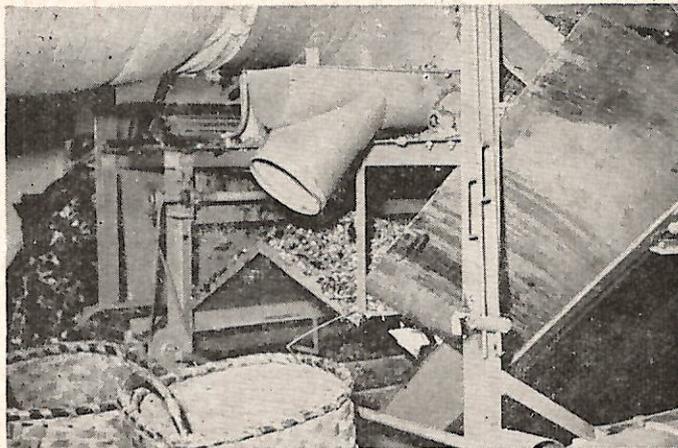


Abb. 2

Ablaufstutzen am Allaey's-Ventilatorkasten

breit, 8 m hoch und hat ein Gewicht von etwa 8 000 kg. Sie ist mit 5 Elektromotoren mit einer Gesamtleistung von 12 PS ausgestattet. Das Schema dieser Pflückmaschine ist aus der Abbildung 3 erkennbar.

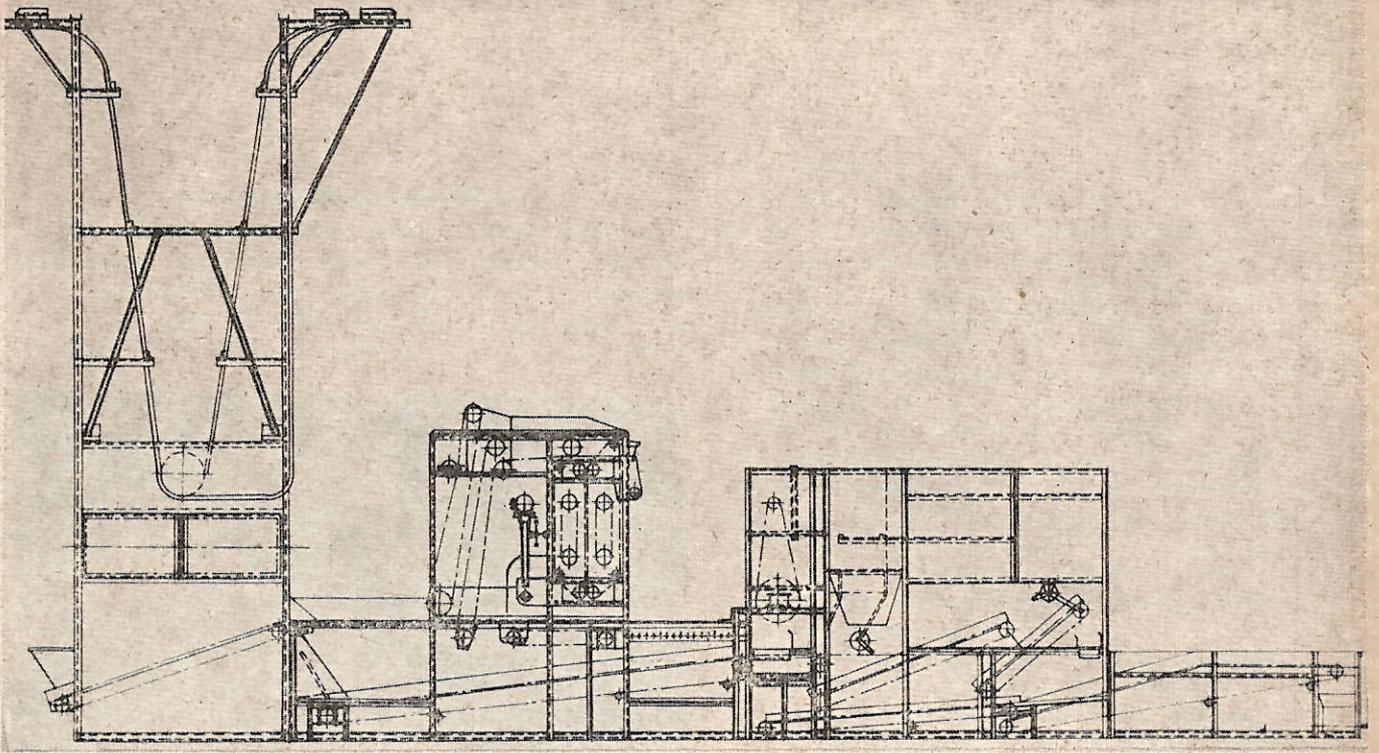
Die ...

„Rotobank“-Maschinen

..., der Maschinenfabrik Sommer, Landshut, werden neuerdings wahlweise mit einem neuartigen Rollennachpflücker oder einem Korbnachpflücker ausgestattet. Der Rollennachpflücker besteht aus mehreren untereinanderliegenden Rollenbändern. Auf jedem Rollenband befinden sich mehrere hintereinanderliegende Pflückorgane. Jedes Pflückorgan besteht aus einem Rollenpaar, von welchem die erste Rolle sich mit 80 Umdrehungen/min. bewegt, während die zweite in der Drehzahl zwischen 280—560 Umdrehungen/min. regulierbar ist. Durch die höheren Umdrehungen der zweiten Rolle werden die von der ersten Rolle festgehaltenen Seitentriebe abgepflückt. Die abgepflückten Dolden fallen durch das Rollenband auf das darunterliegende Förderband.

Der Korbnachpflücker besteht aus drei hintereinanderliegenden Pflückorganen, von denen jedes aus einem Gitterband und einem darüberliegenden Korb mit einer darin umlaufenden Pflücktrommel besteht. Die Finger der Pflücktrommel greifen durch den Korb und bewegen sich mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 1,8—3,6 m/sec. je nach der Umdrehungszahl, auf die die Pflücktrommel eingestellt ist. Die Einstellung ist stufenlos von 130—260 Umdrehungen/min. möglich. Das langsamer laufende Gitter hält die Seitentriebe soweit fest, daß durch die rotierenden Federzinkentrommeln die Dolden abgepflückt werden können. Die Dolden fallen dann durch das Gitterband hindurch auf das darunterliegende Förderband. (Abb. 4)

Soviel als Ergänzung zur Beschreibung der einzelnen Bauarten.



Bruff-Hopfenpflückmaschine Typ C

Abb. 3

Von besonderer Bedeutung für die ...

Prüfung von Hopfenpflückmaschinen bei der Ernte 1958

... war das gegenüber dem Jahr 1957 völlig anders gear- tete Erntegut. Der Witterungsverlauf vor und während der Ernte ergab, wie allgemein bekannt ist, große und spröde Dolden. Diese waren für Verletzungen durch unsachge- mäßige Behandlung besonders empfindlich und stellten eine hohe Anforderung an das Bedienungspersonal der Maschi- nen. Der Transport der Reben, das Einhängen derselben und die Einstellung der Maschinen mußten mit größter Sorgfalt vorgenommen werden. So konzentrierte sich das Augenmerk der Beobachtungen in dieser Ernte ganz be- sonders auf die Güte der erzielten Qualität. Das Ergebnis der Prämierung auf der Bundes-Hopfenschau hat gezeigt, daß man auch mit Maschinen erstklassige Qualitätshopfen er- zeugen kann.

Doch nun zunächst zum ...

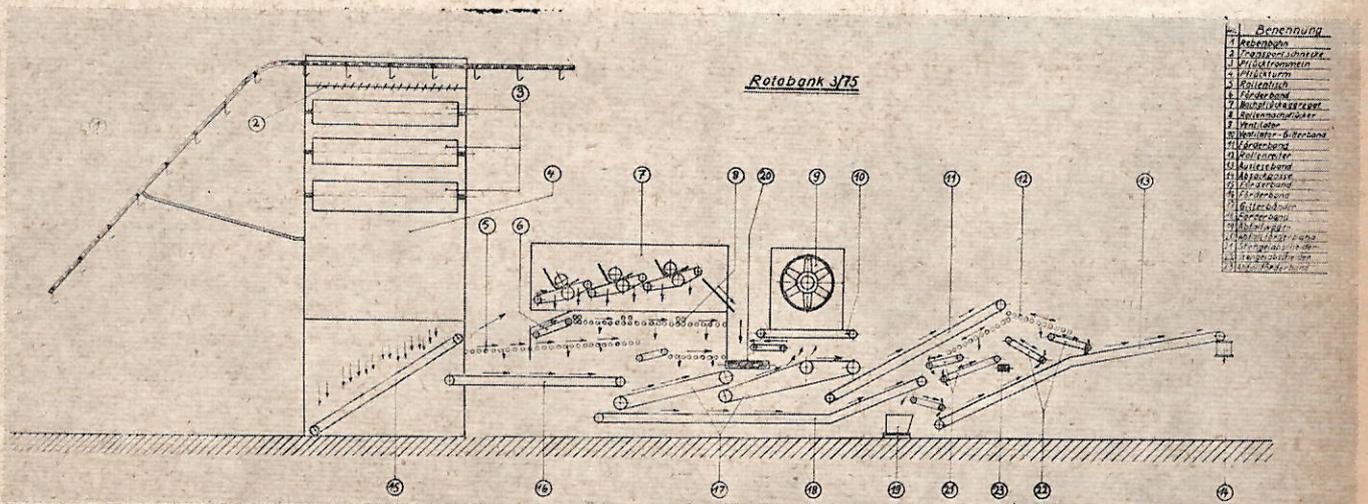
zahlenmäßigen Vergleich der Ergebnisse von 1957 und 1958

In der Tabelle Nr. 1 und im Schaubild Abb. 5 sind die Vergleiche der Durchschnittsleistungen und des Arbeits-

kräftebesatzes verschiedener Hopfenpflückmaschinen in den beiden Ernten dargestellt. Man erkennt daraus, daß die Stundenleistungen der Maschinen im allgemeinen höher liegen als im Vorjahr. Das zeigt deutlich, daß bei vielen Besitzern von Pflückmaschinen schon größere Er- fahrung in der Organisation der Arbeit einschließlich der Anfuhr und in der Einstellung der Maschinen vorhanden war, andererseits aber auch das Bedienungspersonal hö- here Geschicklichkeit besaß.

Bei den Typen Bruff D und Bruff C fehlen Vergleichs- zahlen, weil im ersteren Falle bei der Ernte 1958 keine Erhebungen mehr gemacht wurden, denn diese Maschine stellt in Größe und Ausstattung einen Ausnahmefall dar, während andererseits der Typ Bruff C 1958 zum erstenmal eingesetzt worden war, sodaß hier die Vergleichszahlen aus dem Jahre 1957 fehlen.

Beobachtungen in den einzelnen Betrieben ließen er- kennen, daß die **Leistungen der Maschinen nicht ganz aus- genutzt werden konnten, weil die Darren zu klein waren.** Da der Doldenbehang je Rebe erfahrungsgemäß stark schwankt, sind die Leistungen in kg bzw. in Ztr. Grün-



Rotabank-Hopfenpflückmaschine mit Korbnachpflücker

Abb. 4

- | Bezeichnung | |
|-------------|--------------|
| 1 | Rebebehälter |
| 2 | Rebebehälter |
| 3 | Rebebehälter |
| 4 | Rebebehälter |
| 5 | Rebebehälter |
| 6 | Rebebehälter |
| 7 | Rebebehälter |
| 8 | Rebebehälter |
| 9 | Rebebehälter |
| 10 | Rebebehälter |
| 11 | Rebebehälter |
| 12 | Rebebehälter |
| 13 | Rebebehälter |
| 14 | Rebebehälter |
| 15 | Rebebehälter |
| 16 | Rebebehälter |
| 17 | Rebebehälter |
| 18 | Rebebehälter |
| 19 | Rebebehälter |
| 20 | Rebebehälter |
| 21 | Rebebehälter |
| 22 | Rebebehälter |
| 23 | Rebebehälter |
| 24 | Rebebehälter |
| 25 | Rebebehälter |

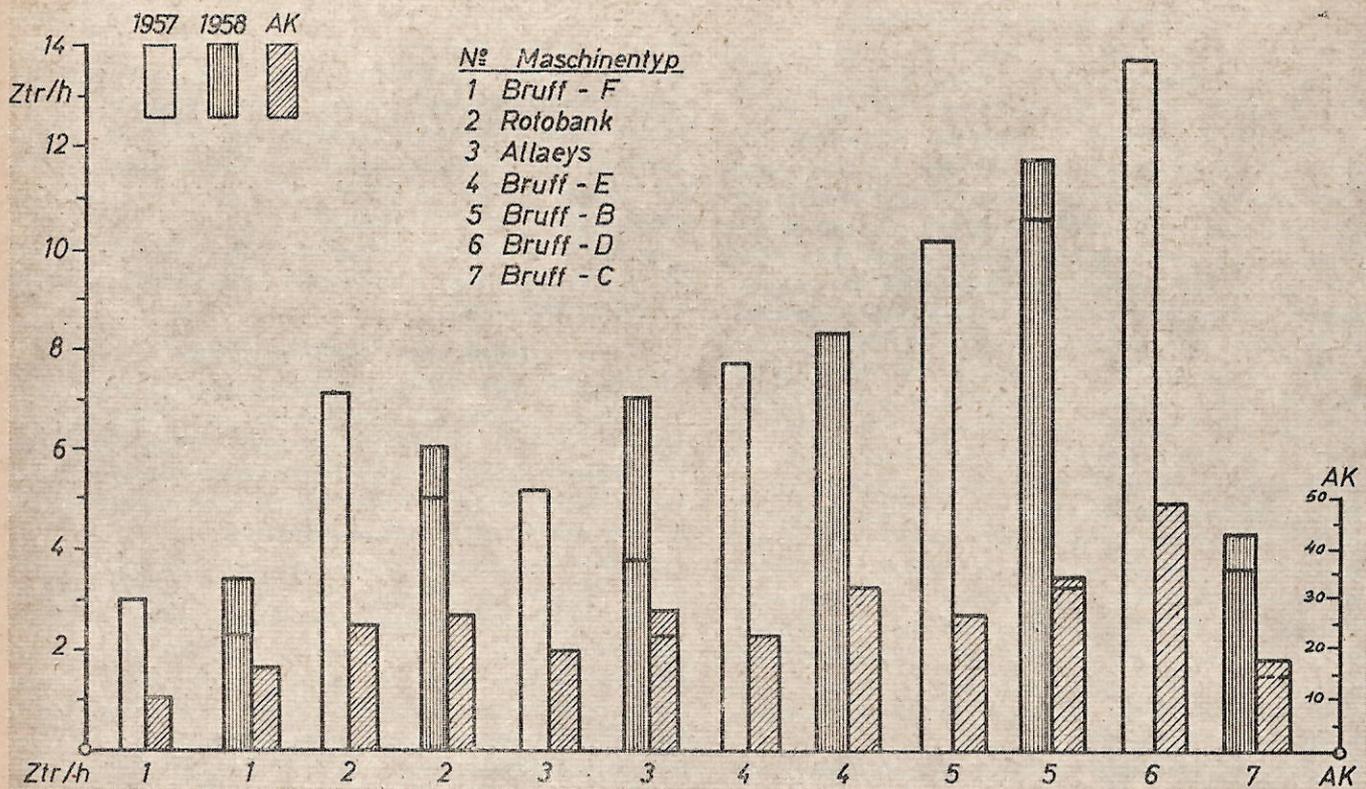


Abb. 5

Vergleich der Durchschnittsleistungen und des Arbeitskräftebesatzes verschiedener Hopfenpflückmaschinen bei den Ernten 1957 und 1958.

hopfen je Stunde angegeben. Es wurden aber auch Leistungen in Reben je Stunde angegeben und zwar wurde dabei ein Doldenbehang von 1,5 kg je Rebe zu Grunde gelegt.

Die höheren Leistungen der Maschinen während der Ernte 1958 sind nicht zuletzt auch auf die größere Zahl

von Arbeitskräften pro Maschine zurückzuführen. Dies deutet darauf hin, daß man in vielen Fällen mehr Personal einsetzte, natürlich nicht nur, um eine höhere Leistung zu erzielen, sondern auch, um gute Qualität zu erzeugen. Eine Maßnahme, die als durchaus richtig betrachtet werden muß.

Tabelle 1

Vergleich der Durchschnittsleistungen und des AK-Besatzes verschiedener Hopfenpflückmaschinen. 1957—1958

Kenn-Nummer: Fabrikat und Typ:	1 Bruff F	2 Rotobank	3 Allaey's	4 Bruff E	5 Bruff B	6 Bruff D	7 Bruff C
Durchschn.-Ztr./h 1957:	3	7,2	5,2	7,8	10,2	13,8	—
Durchschn.-Ztr./h 1958:	3,4	6	7,1	8,2	11,8	—	4,3
Durchschn.-kg/h 1957:	150	360	260	390	510	690	—
Durchschn.-kg/h 1958:	170	300	355	410	590	—	215
Reben/h bei einem Doldenbehang v. 1,5 kg 1957:	100	240	170	260	340	460	—
Reben/h bei einem Doldenbehang v. 1,5 kg 1958:	113	200	237	270	383	—	143
Arbeitskräfte insgesamt 1957:	10	25	20	23	27	50	—
Arbeitskräfte insgesamt 1958:	16	27	27	33	34	—	19

Tabelle 2

Vergleich der Bonitierungsergebnisse 1957 und 1958 in Gewichtsprozenten.

Kenn-Nummer: Fabrikat und Typ:	1 Bruff F	2 Rotobank	3 Allaey's	4 Bruff E	5 Bruff B	6 Bruff D	7 Bruff C
ganze Dolden 1957 %:	92,7	87	95,2	94,7	94	97,1	—
1958 %:	55,35	62,04	81,68	65,97	73,73	—	55,78
angeschl. Dolden 1957 %:	6,5	8	4,5	5	4	2,6	—
1958 %:	23,4	30	12,86	28,64	18,7	—	33,2
zerschl. Dolden 1957 %:	0,8	5	0,3	0,3	2	0,3	—
1958 %:	6,96	5,14	1,77	2,73	4,72	—	7,5
Stengelteile Stück 1957:	8	9	5	4	9	8	—
1958 %:	1,05	1,89	2,26	1,58	1,61	—	2,16
Blatteile 1958 %:	3,24	0,88	1,43	1,08	1,54	—	1,36

Die Tabelle 2 gibt einen ...

Vergleich der Bonitierungsergebnisse

... der Jahre 1957 und 1958. Im Schaubild der Abbildung 6 sind diese Werte übersichtlich als Säulen dargestellt. Zur richtigen Beurteilung sind auf der linken Seite des Schaubildes auch die Leistungen der einzelnen Maschinen eingetragen. Der Vergleich mit den Werten aus dem Jahre 1957 läßt deutlich erkennen, um wieviel empfindlicher die Dolden 1958 waren, denn der Gewichts-Prozentsatz an angeschlagenen und zerschlagenen Dolden ist im Jahre 1958 merklich höher. Ein Vergleich der Stengelteile ist nur relativ möglich, da im Jahre 1957 die Stengelteile ausgezählt, im Jahre 1958 aber gewogen wurden. Blatteile wurden 1957 mit den Stengelteilen mitgezählt. Bei einzelnen Betrieben sind auch erhöhte Beschädigungen an den Dolden eine Folge von Hagelwetter gewesen. Die Meinungen über das Anfeuchten des Hopfens an heißen Tagen zur Verminderung von Beschädigungen gehen auseinander. Feuchter Hopfen scheint sich besser, nasser Hopfen schlechter zu pflücken. Sicher ist aber, daß Hopfen, der in den Morgenstunden gepflückt wurde und solcher, der in den Abendstunden durch die Maschine ging, widerstandsfähiger war. Es hat sich ferner bestätigt, daß man bei empfindlichem Hopfen mit möglichst niedriger Trommeldrehzahl arbeiten soll. Natürlich spielt auch der Reifezustand des Hopfens eine große Rolle. Überreifer Hopfen ist empfindlicher als solcher in der Vollreife.

Alle diese Feststellungen scheinen zunächst gegen das maschinelle Pflücken zu sprechen; man darf aber nicht vergessen, daß auch bei der Handpflücke die Qualitäten sehr unterschiedlich sind und bei richtiger Handhabung der Maschinenpflücke gute Ergebnisse erzielt werden können. So berichtete die englische Delegation anlässlich des 8. Europäischen Hopfenbau-Kongresses im August 1958 in Prag über die Güte des Ertrages von 1957 wie folgt:

„Ein großer Teil des maschinengepflückten Hopfens wies einen hohen Prozentsatz geknickter Dolden und zu viel

Blätter und Stiele auf; dies war vielleicht klimatischen Einflüssen zuzuschreiben, die in diesem Jahr das Ablösen der Dolden von der Rebe auf maschinellem Wege schwieriger gestaltet haben. Infolgedessen hatte dieser Hopfen geringere Griffigkeit und weniger Aroma. Andererseits gelang es einer Reihe von Anbauern, ausgezeichnete Ergebnisse mit maschinengepflücktem Hopfen zu erzielen und ihre Erträge wurden als Stufe I und sogar darüber in den einschlägigen Sorten eingeschätzt.“

In der Fachzeitschrift „Brauwelt“ Jg. 1959, Nr. 15 und 16, findet sich eine interessante tschechische Stellungnahme zu der Frage:

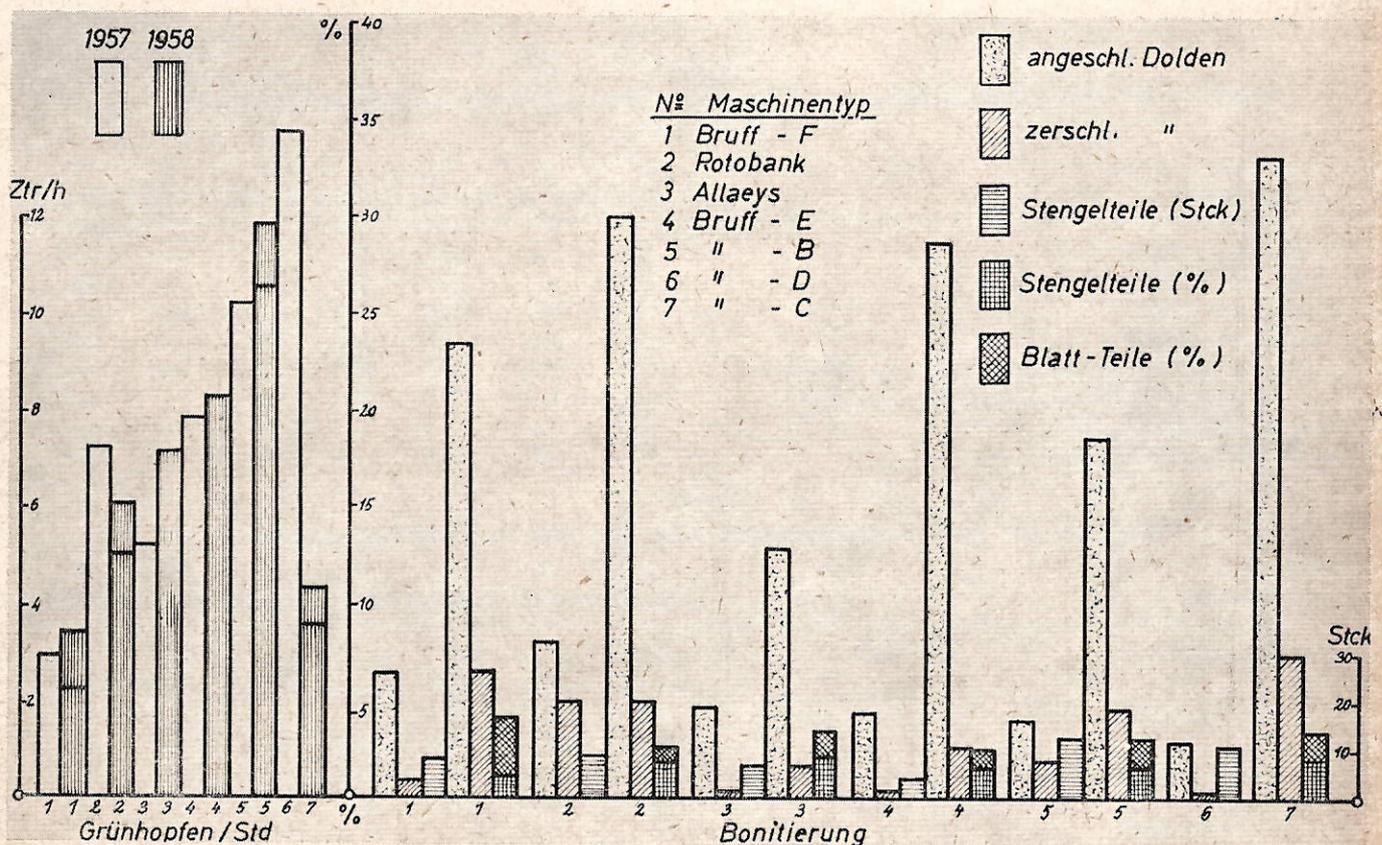
„Hand- oder Maschinenpflücke?“

Es handelt sich hierbei um Beobachtungen von Herrn A. Zverina, welche aus der tschechischen Fachzeitschrift „Chmelarství“ Nr. 1 (1959) entnommen worden sind. Hier wird anhand einer Wirtschaftlichkeitsberechnung, welche natürlich den dortigen Verhältnissen entspricht, eindeutig für das maschinelle Pflücken gesprochen.

Zu den Bonitierungsergebnissen ist noch ein interessanter Beitrag zu bringen. Von einer „Bruff“-Maschine wurden 201,86 Ztr. maschinengepflückter Hopfen angeliefert. Dieser mußte lt. Kaufvertrag gereutert werden. Es blieben von den 201,86 Ztr. noch 1,18 Ztr. Reuterhopfen übrig; in Gewichtsprozenten ausgedrückt sind das 0,58 %. Dieser Reuterhopfen wurde nachgepflückt und es blieben als unverwertbarer Rest 0,40 Ztr. Stengel, was in Gewichtsprozenten ausgedrückt einen Stengelanteil von 0,20 % bedeutet.

Derartige gute Bonitierungsergebnisse werden nicht einmal von handgepflücktem Hopfen immer erreicht. Daraus ersieht man, daß mit einer Hopfenpflückmaschine außerordentlich gute Arbeit geleistet werden kann.

Wenn man die eigenen Beobachtungen und die bisher bekannt gewordenen Untersuchungen aus anderen Ländern zusammenfaßt, so kann man zur Erreichung einer



Vergleich der Durchschnittsleistungen und der Bonitierungsergebnisse bei den Ernten 1957 und 1958.

Tabelle 3

Vergleich des Hopfenverlustes pro kg Abfall 1957—1958 in Gewichtsprozenten

Kenn-Nummer: Fabrikat und Typ:	1	2	3	4	5	6	7
	Bruff F	Rotobank	Allaey's	Bruff E	Bruff B	Bruff D	Bruff C
Abfallprocente 1957:	3,46	1,92	3,71	3,70	3,39	1,54	—
Abfallprocente 1958:	9,37	8,24	3,31	4,39	3,76	—	2,82

guten Bonitierung von maschinengepflücktem Hopfen etwa folgende...

zehn Gebote

... aufstellen:

1. Bei heißem und trockenem Wetter möglichst in den Vormittagsstunden und vom späten Nachmittag bis in den Abend arbeiten.
2. Die Reben sorgfältig auf dem Wagen ablegen und so gleich zur Maschine fahren.
3. Die Reben schonend vom Wagen abnehmen und gleichmäßig in die Maschine einhängen.
4. Die Drehzahlen der Pflück- und Nachpflücktrommeln dem jeweiligen Zustand des Hopfens anpassen und mit möglichst niedrigen Trommeldrehzahlen auszukommen versuchen.
5. Nur erfahrene und zuverlässige Leute an der Maschine beschäftigen.
6. Die Schrägbänder in ihrer Neigung richtig einstellen und die Saugluft für die Trennung von Blättern und Dolden dem jeweiligen Anteil an Blättern entsprechend regulieren.
7. An die Sortierbänder genügend Leute hinstellen und am Ausleseband vor der Absackung darauf achten, daß die Dolden zwecks Auslesung von Stengel- und Blattteilen möglichst nicht gegen die Laufrichtung des Bandes bewegt werden, da sie dadurch leicht beschädigt werden.

8. Den abgesackten Hopfen sorgfältig zur Darre transportieren.
 9. Keinen Abfall beimischen.
 10. Nicht zu hoch und damit zu dicht auf der Darre lagern und den Trocknungsvorgang genau überwachen.
- Neben der Erzielung einer guten Qualität will man natürlich auch die ...

Verluste

... gering halten, d. h. im Abfall sollen möglichst wenig Dolden vorhanden sein.

In Tabelle 3 findet sich ein zahlenmäßiger Vergleich des Hopfenverlustes in Gewichtsprozenten je kg Abfall 1957 gegenüber 1958 und in Schaubild Nr. 7 sind diese Verluste zu den Durchschnittsleistungen der Jahre 1957 und 1958 ins Verhältnis gesetzt. Man erkennt daraus, daß die Verluste mit Ausnahme der beiden ersten Maschinen sich nicht wesentlich verändert haben. Wo die Verluste höher liegen, konnte in einem Fall ermittelt werden, daß man etwas großzügig mit dem Abfall umgegangen ist und durch eine andere Einstellung der Maschine die Verlustprocente hätte merklich herabsetzen können.

Was aber bei der Betrachtung viel entscheidender ist als die Höhe der Verluste, das ist der ...

Vergleich der Verluste beim Maschinenpflücken und beim Handpflücken.

Auf diesem Gebiet sind bisher nur einige Untersuchungen gemacht worden. Nun ist es sehr schwer, die Verluste

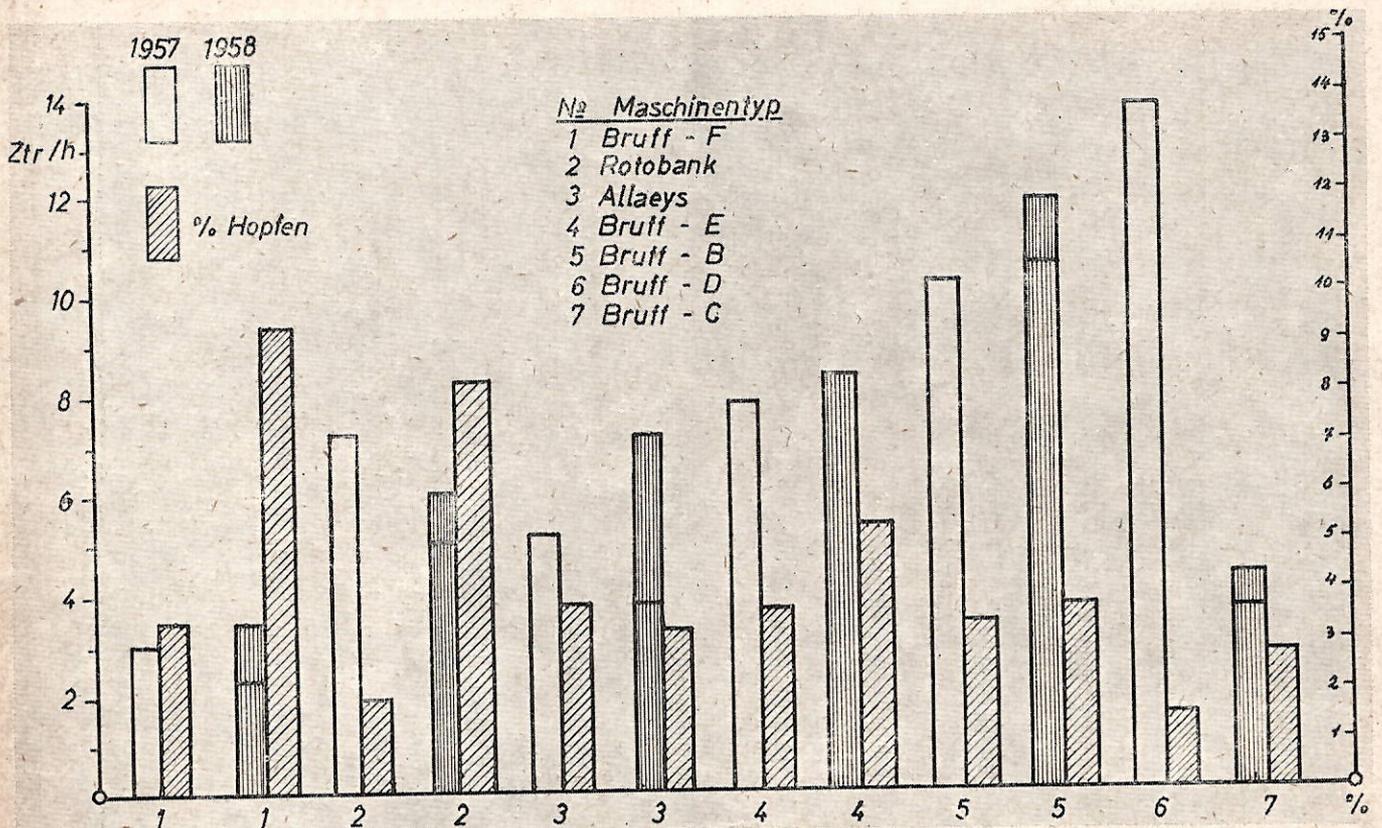


Abb. 7

Vergleich der Durchschnittsleistungen und des Hopfenverlustes in Gewichtsprozenten je Kilo Abfall bei den Ernten 1957 und 1958.

beim Handpflücken, die ja in der Hauptsache im Garten entstehen, festzustellen. Trotzdem hat man schon versucht, Vergleichszahlen zu finden. In dem bereits erwähnten Aufsatz in der „Brauwelt“ stellte A. Zverina bei Untersuchungen in der Tschechoslowakei folgendes Ergebnis fest: „Oft wird davon gesprochen, daß die Verluste beim Maschinenpflücken sehr groß sind. Ich möchte sagen, sie sind nicht größer als bei der Handpflücke. Mit der Hand pflückten wir 7,9 ha Hopfen und der Durchschnittsertrag betrug auf diesem Garten 1353 kg; Hopfengärten, die mit der Maschine gepflückt worden sind, gaben einen Durchschnittsertrag von 1355 kg. Das sind zwar nur beiläufige Zahlen. — die genauen Unterschiede konnten nicht ermittelt werden —, aber als Richtlinie kann man sie benützen“.

Auch bei unseren Untersuchungen wurden versuchsweise Vergleichsmessungen gemacht; z. B. auf ausgemessenen Parzellen eines sauber handgepflückten Hopfengartens wurde ein Durchschnittsverlust von 28,7 kg Trockenhopfen pro ha Anbaufläche festgestellt. Messungen an vier verschiedenen Stellen, an denen mit der Maschine gepflückt wurde, ergaben als Abfall 15,7 kg, 22,1 kg, 30,3 kg und 63,6 kg Trockenhopfen je ha Anbaufläche. Der hohe Wert bezieht sich auf den vorher erwähnten Betrieb, auf dem etwas großzügig verfahren wurde.

Die Richtlinien, welche zur Erzielung einer guten Qualität befolgt werden müssen, gelten auch für die Vermeidung von Verlusten.

Qualitätswerte und Verlustzahlen sind wichtige Punkte bei der Beurteilung eines Pflückverfahrens. Nicht minder wichtig aber ist die...

Kostenfrage.

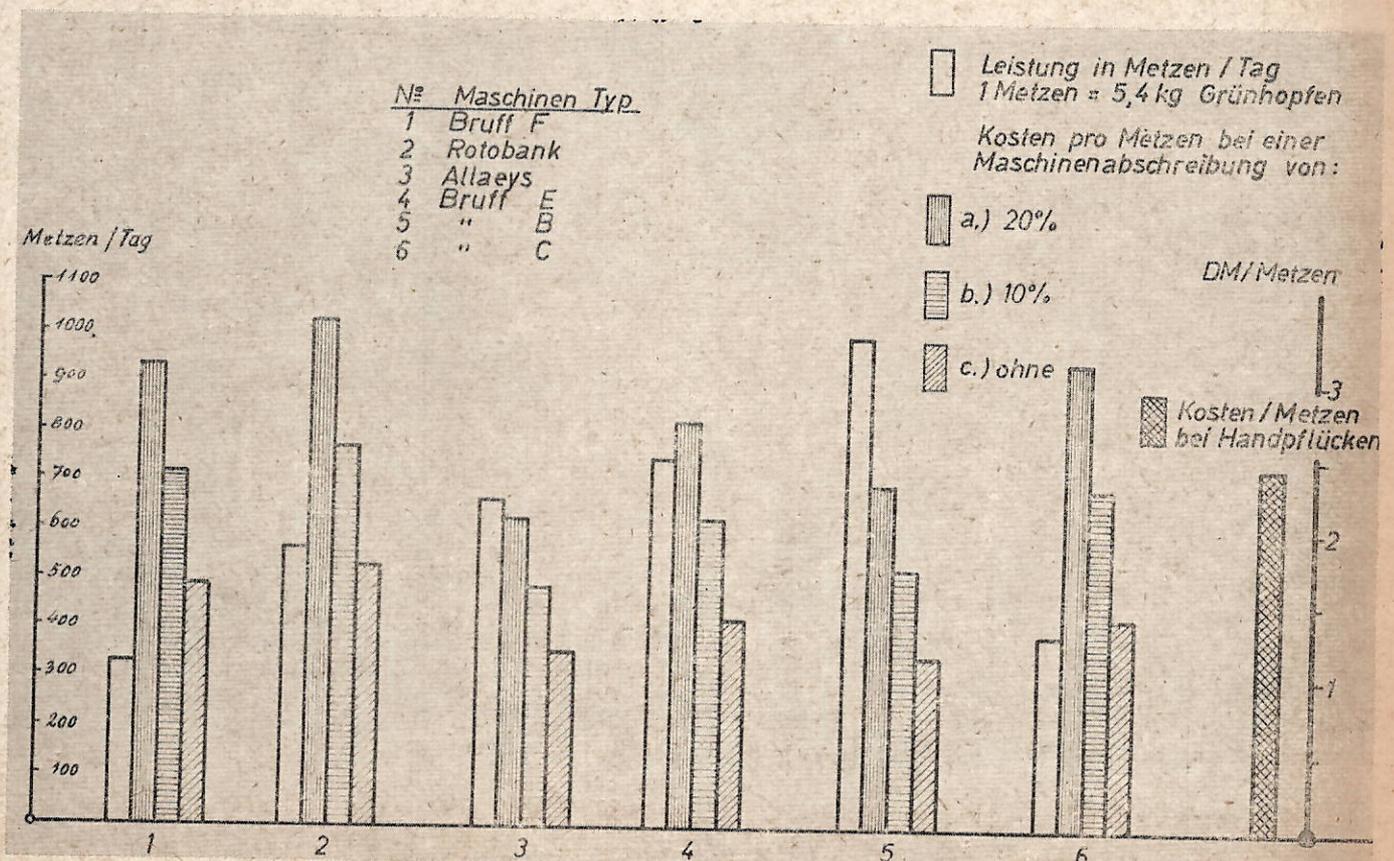
Sie bestimmt maßgeblich die Wirtschaftlichkeit einer Methode. Gewiß sind die Anschaffungskosten für Hopfenpflückmaschinen hoch und sie werden für viele kleinere Betriebe nur tragbar sein, wenn die Ausnutzung der Leistung der Maschine durch gemeinschaftliche Anschaffung oder durch **Lohnpflücken** sichergestellt ist. Die Ausführun-

gen von Herrn Landwirtschaftsrat Fischer in dieser Richtung können nur unterstrichen werden. Er hat die Kosten der Maschinenpflücke auf Grund seiner umfangreichen Erfahrungen untersucht. Dabei hat er als Einsatzzeit 10 Tage angenommen, ferner die Möglichkeit berücksichtigt, daß zwei Tage durch Witterung ausfallen können und zwei weitere Tage als Leistungsreserve eingeplant, insgesamt also 14 Arbeitstage für die Ernte zu Grunde gelegt. Als Durchschnittsertrag wurden 40 Zentner je ha angenommen, wobei 3% Mehrverlust gegenüber der Handpflücke eingerechnet worden sind. Je Zentner Trockenhopfen sind 37 Metzen Grünhopfen zu Grunde gelegt. Für die Verzinsung der aufgewendeten Kapitalien bei Anschaffung der Maschinen und Errichtung der Gebäude wurde ein Zinsfuß von 4% in Anrechnung gebracht. Die Abschreibungsdauer für die Maschine wurde mit 10 Jahren, die für die Maschinenhalle mit 30 Jahren veranschlagt. Etwaige Reparaturen sind in der 10%igen gleichbleibenden jährlichen Abschreibung mit eingeschlossen. Als Arbeitslohn pro Person und Tag wurden 20 DM zu Grunde gelegt. Alle diese Voraussetzungen haben wir bei unserer Berechnung der Kosten für die Maschinenpflücke übernommen.

Hinsichtlich der der Berechnung zu Grunde gelegten Leistungen haben wir uns aber an die von uns ermittelten Leistungen gehalten. Wir sind uns darüber im Klaren, daß die so errechneten Kosten keine Standardzahlen darstellen, sondern den Einfluß der jeweiligen Verhältnisse widerspiegeln und daher nur für die untersuchten Fälle gelten. Sie können aber als Näherungswerte betrachtet werden.

Außerdem haben wir nicht nur eine 10%ige Abschreibung des Maschinenkapitals, sondern auch eine 20%ige Abschreibung vergleichsweise zu Grunde gelegt und schließlich auch noch die Kosten pro Metzen nach erfolgter Abschreibung angegeben.

Die so errechneten Zahlen sind in der Tabelle 4 wie-



Kosten der maschinellen Hopfenpflücke bei verschiedener Maschinenabschreibung.

Tabelle 4
Kosten pro Metzen bei verschiedener Maschinenabschreibung

Kenn-Nummer: Fabrikat und Typ:	1	2	3	4	5	6
	Bruff F	Rotobank 3/75	Allaey's	Bruff E	Bruff B	Bruff C
Leistung in Metzen/Tag:	320	560	663	748	1 004	401
Kosten pro Metzen bei einer Masch.-Abschr. von 20 %:	3,08 DM	3,42 DM	2,08 DM	2,75 DM	2,33 DM	3,19 DM
10 %:	2,34 DM	2,56 DM	1,63 DM	2,10 DM	1,77 DM	2,33 DM
ohne:	1,61 DM	1,75 DM	1,18 DM	1,42 DM	1,18 DM	1,47 DM

Tabelle 5
Vergleich der einzelnen Maschinenleistungen 1958
 (eigene Untersuchungen)

Kenn-Nummer: Fabrikat und Typ:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Rotobank	Rotobank	Allaey's			Bruff B			Bruff C		Bruff E		Bruff F
AK-Besatz:	21	33	23	17	30	29	24	37	43	19	33	34	16
Reb. Lstg./h in Stück:	110	118	184	124	185	240	208	360	214	123	240	142	150
Grünhopfen/h in kg:	238	270	210	175	192	610	395	580	500	176	540	282	115

dergegeben und im Schaubild (Abb. 8) neben den von uns ermittelten Leistungen in Metzen je Tag (1 Metzen = 5,4 kg Grünhopfen) graphisch dargestellt. Betrachtet man die von uns ermittelten Metzenpreise in Bezug auf die katalogmäßigen Leistungsgrößen der einzelnen Maschinen, so scheint es zunächst so, als würde die Erfahrung des Jahres 1957, wonach der Metzenpreis mit zunehmendem Anschaffungspreis der Maschine abnimmt, ungültig. Dies trifft aber nicht zu; vielmehr ist es so, daß die größeren Maschinen in der Praxis nicht völlig ausgenutzt waren, wobei natürlich der Metzenpreis ansteigt. Es sind aber auch Betriebe dabei, deren Hopfen infolge Hagelschlag in Mitleidenschaft gezogen wurde. Bei einem niedrigeren Doldenbehang je Rebe verändert sich aber das Verhältnis zwischen Blattmasse und Dolden zu Ungunsten der Wirtschaftlichkeit, d. h. der Metzenpreis steigt an. Unter günstigen Verhältnissen werden also die Kosten in manchen Fällen noch merklich absinken.

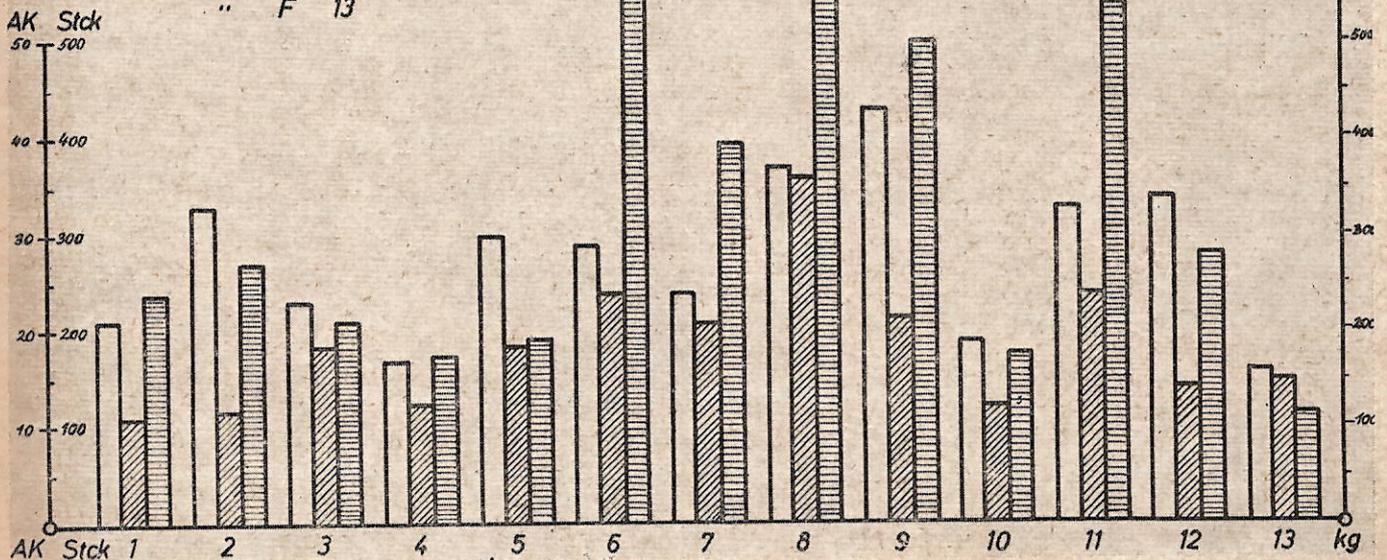
Diese Werte können also je nach Arbeitsorganisation und Hopfenzustand in weiten Grenzen schwanken. Die errechneten Kosten sind auf den von Hopfenpflückmaschinenbesitzern angegebenen Leistungen aufgebaut.

Landwirtschaftsrat Fischer gibt die Kosten je Metzen bei der Handpflücke mit durchschnittlich DM 2,50 an. Wir glauben, daß dieser Betrag an der unteren Grenze liegt, haben ihn aber trotzdem in dieser Höhe in das Schaubild eingetragen.

Interessant ist in diesem Zusammenhang eine Kalkulation des Maschinen- und Handpflückens von Hopfen des Herrn A. Zverina, die in dem bereits mehrfach genannten Artikel: „Hand- oder Maschinenpflücke?“ der Zeitschrift „Brauwelt“ abgedruckt ist. Unter den besonderen Verhältnissen der genossenschaftlichen Anwendung in der CSR betragen die Kosten der Maschinenpflücke nur ungefähr 70 % der Handpflücke.

Untersuchungsergebnis 1958

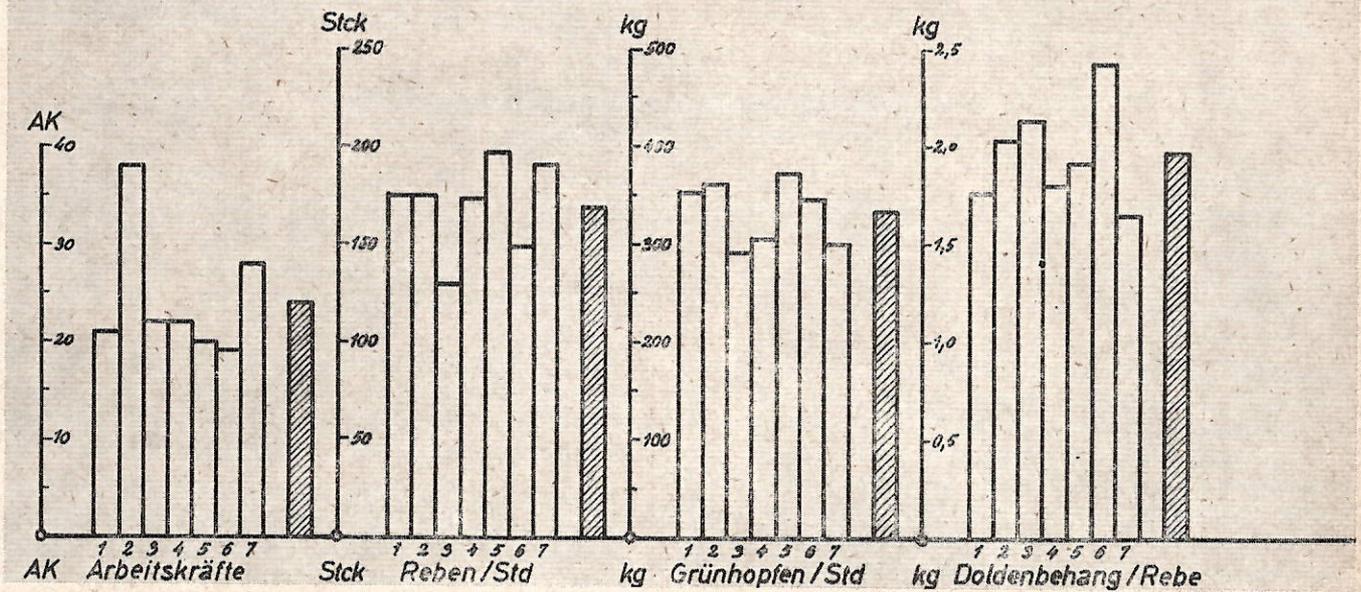
Masch. Typ	N ^o
Rotobank	1 - 2
Allaey's	3 - 5
Bruff B	6 - 9
" C	10
" E	11 - 12
" F	13



Vergleich der Leistungen einzelner Betriebe nach Maschinenbauarten geordnet.

Abb. 9

□ Betriebe 1-7
 ▨ Durchschnittswert der 7 Betriebe



Leistungsvergleich von 7 Allaeys-Maschinen.

Abb. 10

Es ist anzunehmen, daß die Kosten für die Handpflücke auch bei absinkenden Hopfenpreisen nicht zurückgehen und daß aus diesem Grunde das Maschinenpflücken noch mehr als bisher interessiert. Allerdings werden dann auch die Qualitätsansprüche ansteigen, weshalb es auch in der Zukunft von größter Wichtigkeit sein wird, alle Maßnahmen und Regeln zu finden, welche es ermöglichen, mit der Maschine höchste Qualitäten zu erzielen. Neben der vergleichenden Betrachtung der Stundenleistungen, der Güte der Arbeitsweise und der Höhe der Abfallverluste bei Hopfenpflückmaschinen während der Ernte 1957 und 1958 ermöglichen uns die Beobachtungen während der Ernte des vergangenen Jahres Vergleiche hinsichtlich der Leistungen einzelner Betriebe in Gruppen verschiedener Maschinen-Bauarten anzustellen. Zur richtigen Beurteilung wurde dabei auch immer der Besatz an Arbeitskräften angegeben. Wenn man die Zahlen der Tabelle 5 und die entsprechenden Darstellungen im Schaubild Abb. 9 betrachtet, so kann man z. B. erkennen, daß die Maschinen mit den Kennnummern 3, 4 und 5 eine verhältnismäßig

gleichwertige Leistung sowohl in Bezug auf die Zahl der Reben als auch in Bezug auf die Grünhopfenleistung in kg je Stunde ergeben. Der Arbeitskräftebesatz ist allerdings bei der Maschine Nr. 5 wesentlich höher. Man kann aber daraus schließen, daß 1. Reben mit einem verhältnismäßig guten Doldenbehang zur Verfügung standen und 2. diese Maschinen gut ausgelastet waren. Daraus ergibt sich auch der in der Kostenbetrachtung ersichtliche ziemlich niedrige Gestehungspreis je Metzen.

Bei den Maschinen mit den Kennnummern 6, 7, 8 und 9 hingegen sind einesteils merkliche Unterschiede in der Leistung in Kilo Grünhopfen je Stunde, andererseits sind die angegebenen Rebenzahlen je Stunde nicht in gleichem Maße verschieden, woraus man erkennt, daß der Doldenbehang teilweise recht niedrig war. Es ist also klar, daß hier die Pflückkosten je Metzen sowohl wegen mangelnder Ausnutzung als auch wegen niedrigen Doldenbehanges höher lagen als zu erwarten war.

Die Meßergebnisse unserer Untersuchungen für die Maschine mit Kenn-Nr. 13 beziehen sich auf die Verarbei-

Tabelle 6

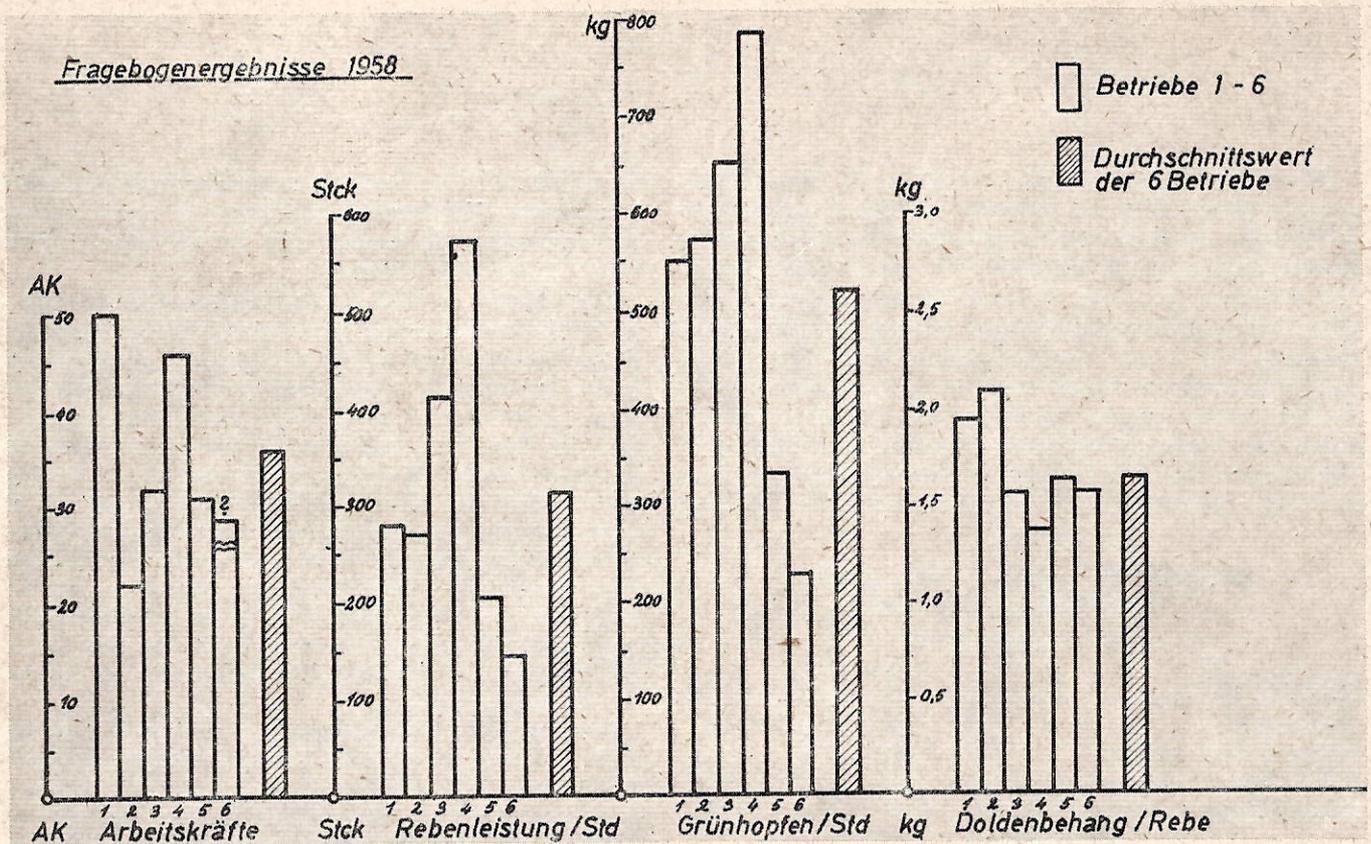
Leistungsvergleich von 7 Maschinen (Typ Allaeys)

Kenn-Nummer:	1	2	3	4	5	6	7	Durchschn.-Wert d. 7 Betriebe
Arbeitskräfte:	21	38	22	22	20	19	28	24,3
Reben/h:	176	176,5	136	171,4	194,4	148,1	181,8	169,2
Grünhopfen/h in kg:	352	361,5	290,9	305,7	372,2	345,2	300	332,5
Dolden-Behang/Rebe in kg:	1,76	2,04	2,13	1,79	1,91	2,33	1,65	1,97

Tabelle 7

Leistungsvergleich von 6 Maschinen (Typ Bruff B)

Kenn-Nummer:	1	2	3	4	5	6	Durchschn.-Wert d. 6 Betriebe
Arbeitskräfte:	50	22	3,32	46	31	?	36,2
Reben/h:	281,2	272,7	416	571,9	206	146	315,6
Grünhopfen/h in kg:	550	571,4	653	787,2	336	229,7	521,2
Dolden-Behang/Rebe in kg:	1,95	2,10	1,57	1,37	1,64	1,58	1,65



Leistungsvergleich von 6 Bruff-B-Maschinen.

Abb. 11

zung von 50—60 %ig hagelgeschädigten Hopfen, weshalb sich aus Rebenleistung und Grünhopfengewicht ein verhältnismäßig niedriger Doldenbehang errechnet. Die Leistung der „Bruff“ F Maschine liegt bei normalen Hopfen unter gleichen Verhältnissen natürlich höher.

Unsere eigenen Messungen, die sich begrifflicher Weise nur auf einen Teil der gesamten Einsatzzeit bei den verschiedenen Betrieben erstrecken konnten, wurden von den Besitzern der Maschinen durch eine sorgfältige Ausfüllung von Fragebogen, deren Werte sich über die gesamte Einsatzzeit erstreckten, ergänzt und in fast allen Fällen genau bestätigt. Dieser **wertvollen Mitarbeit der auf dem Gebiet des Maschinenpflückens als Pioniere geltenden Hopfenpflanzer** verdanken wir die Gewißheit, daß wir uns mit unseren Untersuchungsmethoden auf dem richtigen Wege befinden. Anhand dieser Angaben konnten wir Leistungsvergleiche von je 7 Maschinen des Typs „Allaey“ und je 6 Maschinen des Typs „Bruff“ B durchführen, die in den Tabellen 6 und 7 bzw. in den Schaubildern 10 und 11 wiedergegeben sind. Was bereits im vorigen Abschnitt auf Grund

der eigenen Messungen erkannt worden ist, tritt hier noch deutlicher zu Tage. Die Maschinen von Typ „Allaey“ befinden sich durchwegs in Betrieben, wo sie ihrer Leistung nach ausgelastet sind und verarbeiteten einen Hopfen, dessen Doldenbehang gut, zum Teil sogar sehr gut war.

Die 6 Maschinen von Typ „Bruff B“ hingegen waren sehr ungleichmäßig ausgelastet und mußten zum Teil Reben mit unregelmäßigem, manchmal auch unterdurchschnittlichem Doldenbehang verarbeiten. Leider liegen nicht für alle Betriebe Bonitierungszahlen vor, sodaß ein Vergleich in dieser Richtung nicht möglich ist; aber man erkennt schon aus diesen Zahlen, daß die Kostenermittlung recht schwierig ist.

Bei voller Ausnutzung der Kapazität und gleichartigem Pflückgut gilt sicherlich auch die im vergangenen Jahr ermittelte Annahme, wonach die Kosten für die Maschinenpflücke je Metzen mit der zunehmenden Leistung einer Maschine abnehmen; eine an sich durchaus verständliche Tatsache.

Bei den Zahlen die in Abb. 11 und Tab. 7 den Kennnummern 5 und 6 zu Grunde liegen, handelt es sich um schriftlich mitgeteilte Beobachtungen bei der Verarbeitung von Spalter und Badener Hopfen in Gemeinschaftsmaschinen.

Maschine Nr. 5 steht in Spalt, Maschine Nr. 6 in Nord-Baden. Die auf Seite 14 gemachten Ausführungen über Gemeinschaftsmaschinen treffen hier also auch zu.

Wie schon eingangs erwähnt, wurden die Untersuchungen des Jahres 1958 auf mehrere wichtige Hopfenanbaugebiete der Bundesrepublik ausgedehnt, weshalb umfassendere Ergebnisse als im Jahre 1957 erzielt werden konnten. Die nach den vom Verfasser ausgearbeiteten Richtlinien durchgeführten Erhebungen wurden im Anbauggebiet **Tettang** von Herrn Oberlandwirtschaftsrat Dr. Stöhr und im Anbauggebiet **Spalt** von Herrn Oberlandwirtschaftsrat Schobert geleitet. In beiden Anbaugebieten hat eine Reihe von Hopfenpflanzern durch tatkräftige Mitarbeit die Ermittlung wertvollen Zahlenmaterials ermöglicht. Von besonderem Interesse sind die vom Hopfenbautechniker,

Herrn Förthner, bei den in gemeinschaftlicher Nutzung betriebenen Hopfenpflückmaschinen in Spalt gemachten Beobachtungen. Es handelt sich hierbei um 2 „Bruff“ B und 1 „Rotobank“-Maschine.

Eine „Bruff“ B wird von 22 Hopfenpflanzern mit etwa 12 ha Anbaufläche und rund 60 000 Stöcken benutzt. Bei dieser Maschine wurden drei Messungen durchgeführt, die in den Tabellen Nr. 8 und 9 und in den Schaubildern Nr. 12 und 13 unter den Kennnummern 1, 2 und 3 dargestellt wurden. Die Betriebe 1 und 3 haben eine Anbaufläche von je 90 ar, der Betrieb Nr. 2 eine solche von 41 ar. Die Hopfenanbauflächen der drei Betriebe sind alle ungefähr gleich weit, etwa 1,2 km, vom Standort der Pflückmaschine entfernt. Die Hopfenernte wurde von der gleichen Belegschaft — 31 Personen — bewältigt, davon waren 6 Männer und 18 Frauen an der Maschine beschäftigt, 5 Männer befanden sich im Hopfengarten, 1 Fahrer übernahm den Transport und 1 Mann die Aufsicht. Die Arbeitszeit je Tag betrug 12 Stunden und mehr.

Eine weitere Hopfenpflückmaschine „Bruff“ B im Spalter Anbaugbiet wurde von 10 Hopfenpflanzern gemeinschaftlich benutzt. Diese Gemeinschaft umfaßt eine Anbaufläche von rund 10 ha mit etwa 45 000 Stöcken. Bei dieser Maschine wurde eine Messung vorgenommen, deren Ergebnisse unter der Kennnummer 4 verzeichnet sind. Dieser Betrieb Nr. 4 hat eine Anbaufläche von etwa 1 ha mit rund 4 900 Stöcken. Die Anbaufläche liegt etwa 3,5 km vom Standort der Hopfenpflückmaschine entfernt. Es waren 30 Personen mit der Hopfenpflücke beschäftigt; davon 6 Frauen und 16 Männer an der Maschine, 6 Männer im Hopfengarten, 1 Fahrer übernahm den Transport und 1 Mann die Aufsicht. Die Arbeitszeit betrug täglich etwa 12 Stunden.

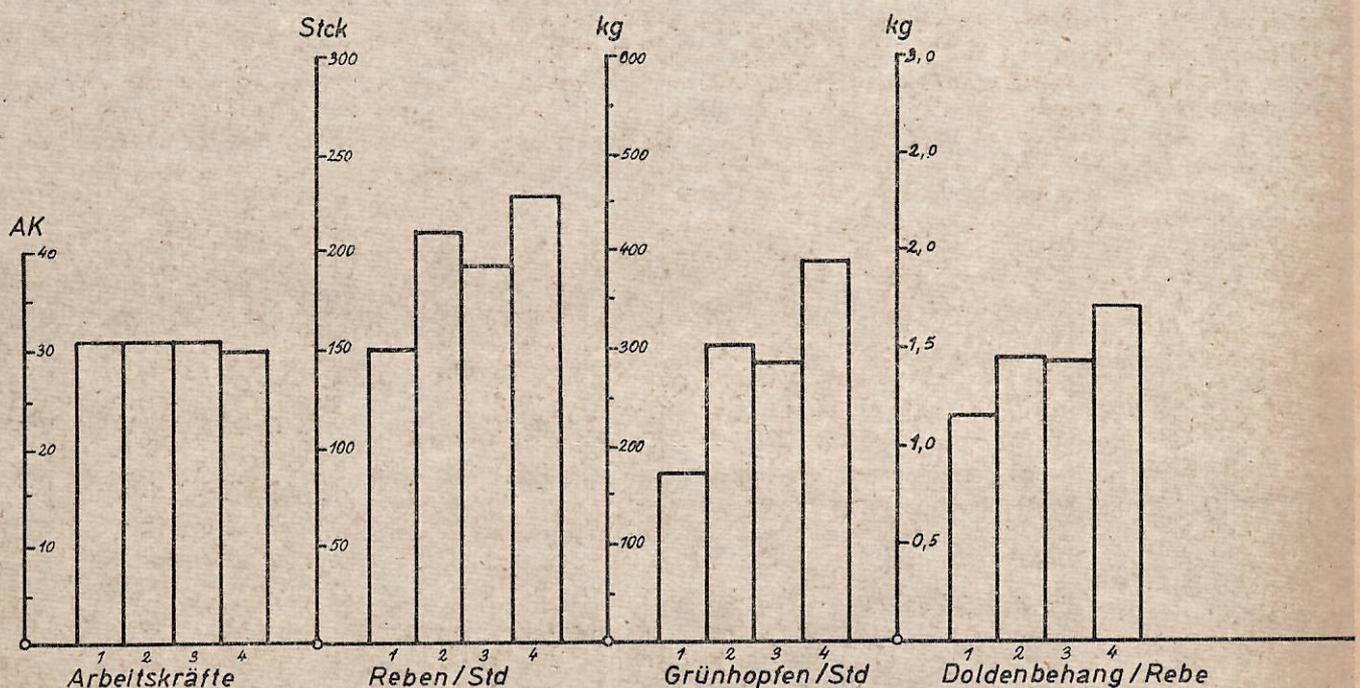
Tabelle 8
**Vergleich der Leistungen bei „Bruff“ B
 Gemeinschaftsmaschinen**
 (Anbaugbiet Spalt)

Kenn-Nummer	1	2	3	4
Arbeitskräfte	31	31	31	30
Reben je Std. (Stck.)	150	210	192	229
Grünhopfen je Std. in kg	174	304	285	388
Doldenbehang je Rebe in kg	1,16	1,45	1,43	1,69

Tabelle 9
**Vergleich der Bonitierungsergebnisse
 bei „Bruff“ B Gemeinschaftsmaschinen**
 (Anbaugbiet Spalt)

Kenn-Nummer	1	2	3	4
Ganze Dolden (%)	72	70	72	73,2
Zerschlagene Dolden (%)	22,8	27,2	26	12
Stengelteile (%)	2,8	1,6	1,2	2,4
Blatteile (%)	2,4	1,2	0,8	2,4

Untersuchungsergebnisse 1958
 bei Gemeinschaftsmaschinen.



Vergleich der Leistungen bei „Bruff“-B Gemeinschaftsmaschinen (Anbaugbiet Spalt).

Untersuchungsergebnisse 1958
bei Gemeinschaftsmaschinen.

-  ganze Dolden
-  zersch. Dolden
-  Stengelteile
-  Blatt - Teile



Vergleich der Bonitierungergebnisse bei „Bruff“-B Gemeinschaftsmaschinen (Anbaugbiet Spalt).

Abb. 13

Da es sich bei diesen...

Gemeinschaftsmaschinen

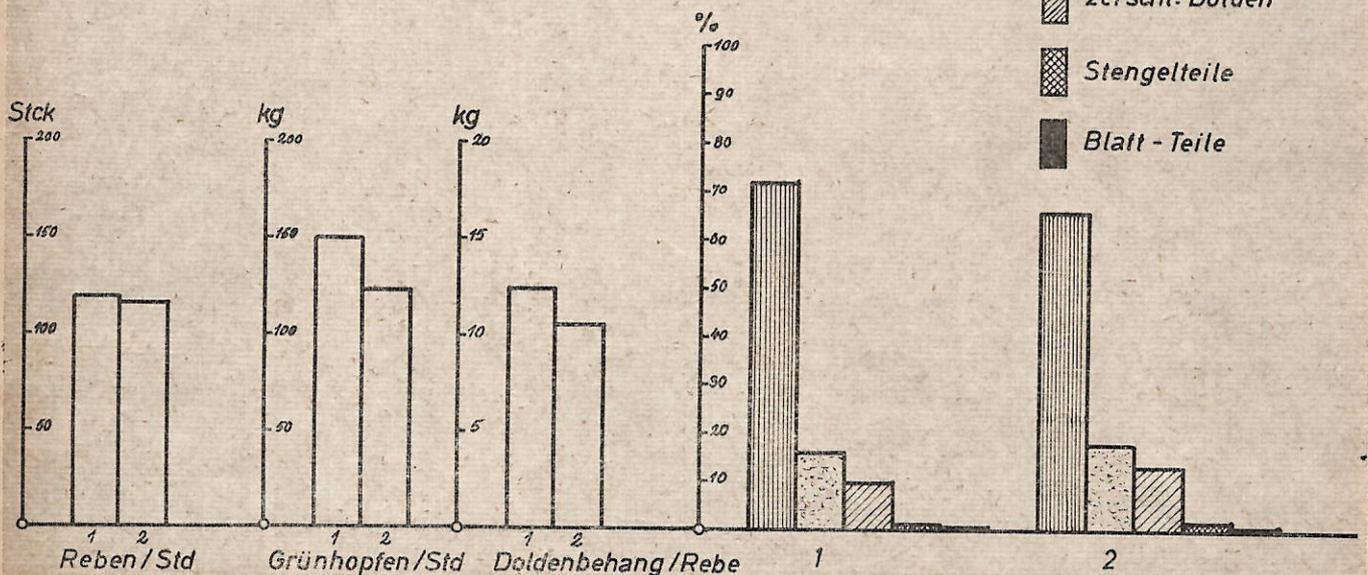
... in beiden Fällen um die gleiche Maschinenbauart handelt, konnten die Leistungen und Bonitierungen miteinander verglichen werden. Die Zahlenangaben sind in den Tabellen 8 und 9 und in den Schaubildern 12 und 13 wieder-

gegeben. Beide Maschinen befinden sich schon mehrere Jahre im Einsatz. Während der Messungen wurde ausschließlich Spalter Hopfen verarbeitet. Aus den Zahlen und graphischen Darstellungen kann man entnehmen, daß die Leistungen der Maschinen bei den einzelnen Messungen unterschiedlich waren, während die Bonitierung ungefähr gleich ist. Man darf also annehmen, daß in diesen

Untersuchungsergebnisse 1958
bei Gemeinschaftsmaschinen.

Bonitierung:

-  ganze Dolden
-  angeschl. Dolden
-  zersch. Dolden
-  Stengelteile
-  Blatt - Teile



Vergleich der Leistungen und Bonitierungergebnisse bei „Rotobank“-Gemeinschaftsmaschinen (Anbaugbiet Spalt).

Abb. 14

Fällen die Belastung der Maschine einer einheitlichen Qualität des Pflückgutes angepaßt wurde.

Beim Vergleich der Ergebnisse dieser Gemeinschaftsmaschinen mit Maschinen gleicher Bauart in der Hallertau, welche von größeren Betrieben allein benutzt wurden, fällt auf, daß die Leistungen in der Hallertau höher liegen als die in Spalt. Hier kommt zweifelsohne der Unterschied in der Hopfensorte zum Ausdruck. Der blattreichere Spalter Hopfen beansprucht die Reinigungsorgane der Pflückmaschinen stärker als der Hallertauer. Wie wir schon aus den Beobachtungen des Jahres 1957 wissen, sind die Leistungen der Hopfenpflückmaschinen durch die Kapazität ihrer Reinigungseinrichtungen begrenzt. Ein Teil der Leistungsminderung gegenüber den Feststellungen in der Hallertau kann auch in der betriebswirtschaftlich bedingten Organisation liegen. Z. B. wird der Schichtwechsel beim Übergang zum Pflückgut eines anderen Besitzers, der in einem Falle, über die ganze Ernte gesehen, mehr als zwanzigmal eintritt, eine merkliche Verminderung der Gesamtleistung bedingen. In bezug auf die Bonitierung sind die Ergebnisse mit den Hallertauern durchaus vergleichbar; bemerkenswert ist jedenfalls, daß hier der Beweis für einen sinnvollen Gemeinschaftseinsatz erbracht worden ist.

Tabelle 10

**Vergleich der Leistungen und Bonitierungergebnisse
Bei „Rotobank“ Gemeinschaftsmaschinen**
(Anbaugebiet Spalt)

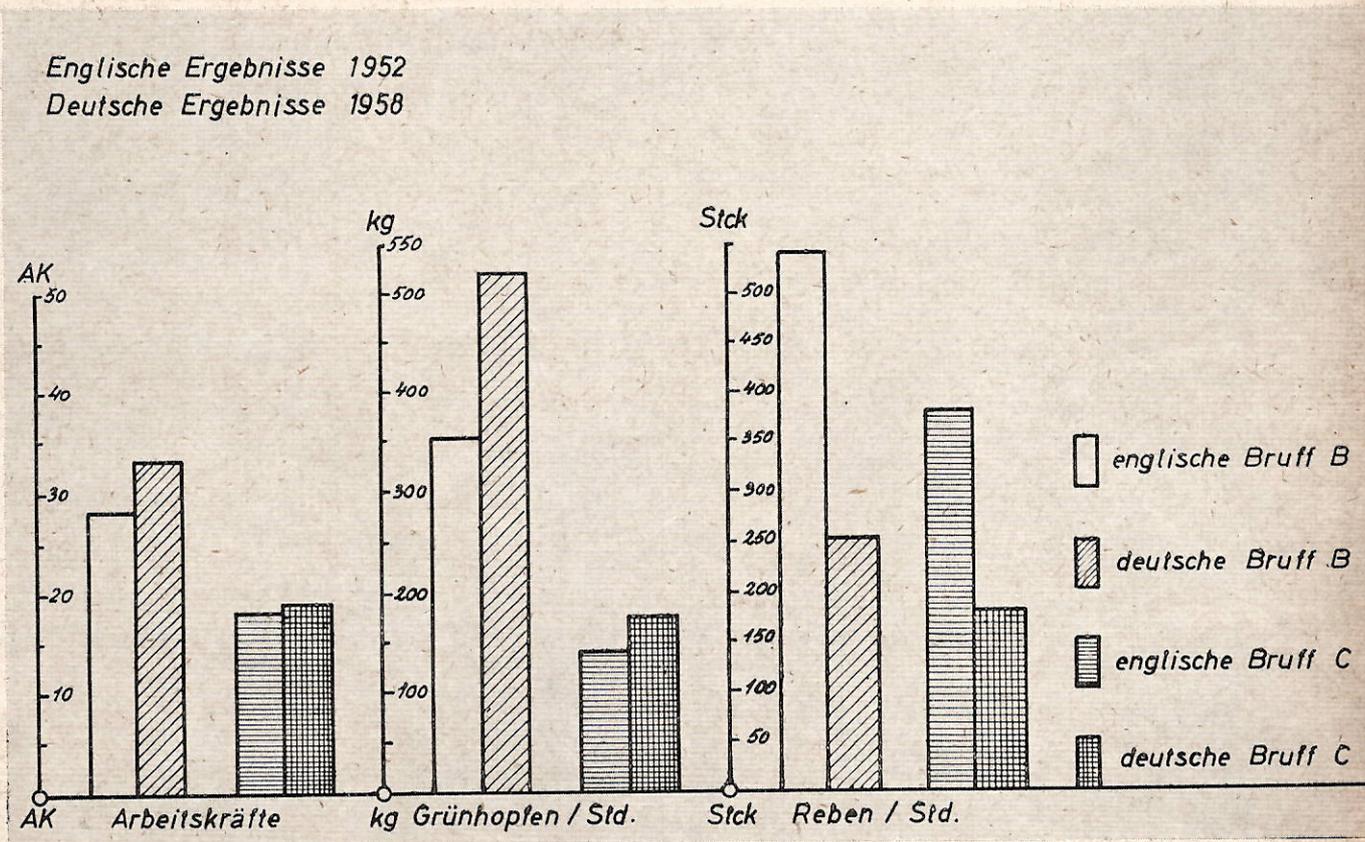
Kenn-Nummer	1	2
Reben je Std. (Stck.)	120	117
Grünhopfen/Std. in kg	150	124
Doldenbehang/Rebe in kg	1,25	1,06
Ganze Dolden %	72	66
Angeschlagene Dolden %	16	18
Zerschlagene Dolden %	10	13,2
Stengelteile %	1,2	2
Blatteile %	0,8	0,8

Eine weitere Gemeinschaft in Spalt benutzt eine Hopfenpflückmaschine, Bauart „Rotobank“. Das sind 6 Betriebe mit einer Gesamtanbaufläche von rund 8 ha. An dieser Maschine wurden zwei Messungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 10 und im Schaubild Nr. 14 wiedergegeben. Der hier mit der Kennnummer 1 bezeichnete Betrieb hat eine Anbaufläche von 1,29 ha mit einer Stockzahl von etwa 6 000. Eine Anbaufläche ist 1,2 km vom Standort der Maschine entfernt. Der mit der Kennnummer 2 bezeichnete Betrieb hat eine Anbaufläche von 1,35 ha, etwa 6 500 Stöcke und ist nur 0,5 km vom Standort der Maschine entfernt. Beide Betriebe verarbeiteten Spalter Hopfen, der feucht bzw. taunäß in die Maschine kam. Über den Arbeitskräftebesatz lassen sich in diesem Falle keine genauen Angaben machen. Es steht nur fest, daß verhältnismäßig wenig Leute eingesetzt wurden. Die Leistungen sind dementsprechend verhältnismäßig niedrig. Die Bonitierung liegt im Falle des Betriebes Nr. 2 etwas unter dem Durchschnitt. Auch diese Gemeinschaft besteht schon mehrere Jahre und hat sich im großen und ganzen gut bewährt.

Einen wertvollen Beitrag für vergleichende Untersuchungen verdankt der Verfasser dem Mitglied der Technischen Kommission des Europäischen Hopfenbaubüros, Herrn Anthony Cronk aus West Malling, Kent, in England, der gemäß einer Vereinbarung während des 8. Europäischen Hopfenbaukongresses in Prag 1958 umfangreiche Veröffentlichungen über...

mehrfährige Untersuchungen an Hopfenpflückmaschinen

... durch das Wye College der Universität London zur Verfügung stellte. Diese Untersuchungen wurden in den Jahren 1950 bis 1953 durchgeführt und es ergab sich beim Studium der Berichte, daß die in England angewandten Prüfungsmethoden im wesentlichen denen vom Verfasser entwickelten entsprachen, sodaß die Ergebnisse vergleichbar sind.



Vergleich der Leistung bei englischen und deutschen „Bruff“ Bund C Maschinen.

Aus dem reichhaltigen Zahlenmaterial wurden zunächst die Werte herausgesucht, welche sich auf die „Bruff“-Maschinen des Typs B und C bezogen, da diese Maschinenbauarten auch in Deutschland benutzt werden. Die Gegenüberstellung der Leistungen in Tabelle 11 bzw. Schaubild 15 lassen sehr deutlich die unterschiedlichen Verhältnisse in England und Deutschland erkennen.

Tabelle 11

Vergleich der Leistung bei englischen (E), und deutschen (D) „Bruff“ B und C Maschinen

Typ	Bruff B		Bruff C	
	E	D	E	D
Arbeitskräfte	28	33,2	18	19
Grünhopfen in kg/Std.	355	521	142	176
Reben je Std. (Stck.)	540	255	378	175,8

Beim Vergleich der Ergebnisse

... muß man aber berücksichtigen, daß die englische Bewertung aus dem Jahre 1952 stammt, während die deutschen Zahlen den Ergebnissen unserer Untersuchungen aus dem vergangenen Jahr entnommen sind. Für die englischen Untersuchungen standen seinerzeit zwei „Bruff“ B Maschinen zur Verfügung, wovon jede dreimal im Betrieb getestet wurde, sodaß insgesamt 6 Untersuchungsergebnisse den Durchschnittswerten zu Grunde liegen. Wir haben in Deutschland 4 verschiedene „Bruff“ B Maschinen je einmal getestet und damit 4 Untersuchungsergebnisse auf 4 verschiedenen Betrieben zu Grunde gelegt.

Für die Ermittlung der Werte der „Bruff“ C Maschine stand in beiden Ländern je eine Maschine zur Verfügung.

Trotz des zeitlichen Unterschiedes lassen die Zahlen des Vergleichs der „Bruff“ B Maschinen einwandfrei erkennen, daß in England kürzere Reben mit geringerem Doldenbehang zur Verarbeitung kamen; denn in England wurden durchschnittlich 540 Reben in der Stunde eingehängt, während in Deutschland nur 255 Reben pro Stunde festgestellt wurden, d. h. die englische ...

Durchschnittsleistung der Maschinen

... in Reben je Stunde ist um 110 % höher. Andererseits ergaben die Messungen in kg Grünhopfen je Stunde in England eine Durchschnittszahl von 355, in Deutschland von 521 kg, d. h. also, daß die effektive Durchschnittsleistung in Deutschland um 47 % höher lag. Es leuchtet ein, daß bei der großen Zahl von Reben je Stunde in England die anfallende Blattmasse die Reinigungsorgane der Maschinen ausreichend ausgelastet hatte. Diese Feststellungen sind auch ein deutlicher Beweis dafür, daß die vom Verfasser bereits 1957 vorgeschlagene Bemessung der Leistung einer Maschine nach kg Grünhopfen je Stunde viel brauchbarere Vergleichszahlen ergibt als die Angabe einer Zahl von Reben. Ferner geht aus diesen Vergleichszahlen hervor, daß die in den Firmenprospekten angegebenen Leistungen nach Reben vielfach auf englischen Erfahrungen beruhen und infolgedessen für deutsche Verhältnisse viel zu hohe Zahlen angeben. Einen geringen Einfluß in bezug auf die Steigerung der effektiven Leistung der deutschen Maschine kann auch der höhere Arbeitskräftebesatz gehabt haben, der in Deutschland 33 Arbeitskräfte betrug, während die Durchschnittszahl für England 28 war. Hinsichtlich der „Bruff“ C Maschine liegen die Verhältnisse ähnlich.

Noch bedeutungsvoller als der Leistungsunterschied ist der ...

Unterschied der Bonitierungergebnisse

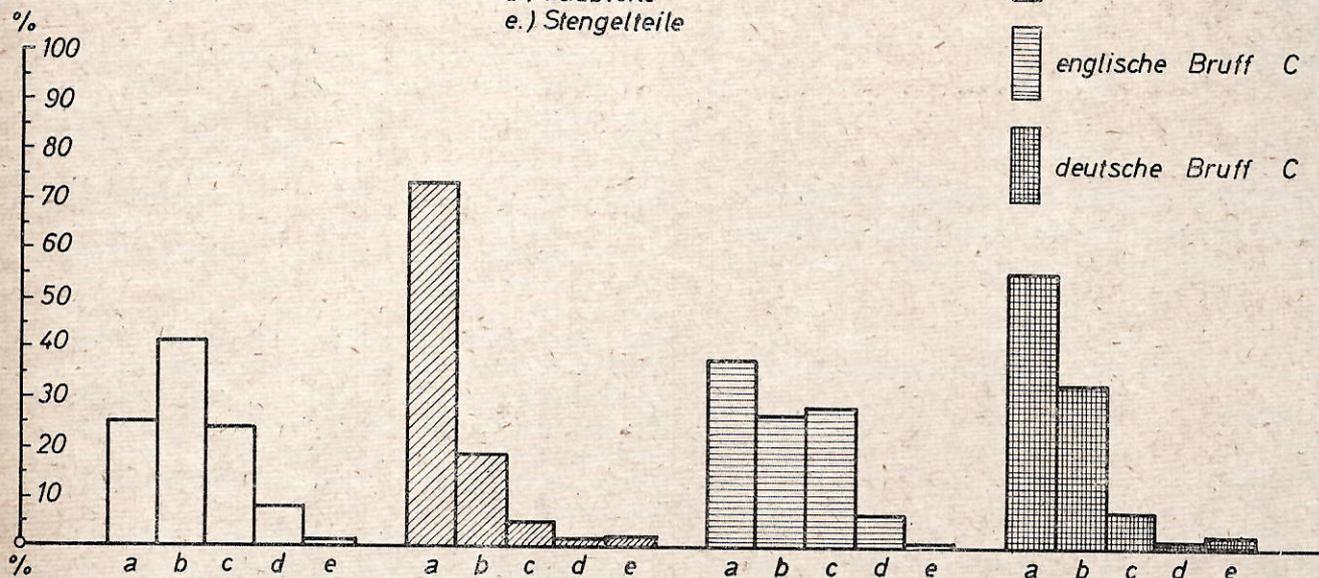
... bei den englischen und deutschen Untersuchungen. Natürlich spiegelt sich hier die in der Zwischenzeit fortgeschrittene technische Entwicklung der Hopfenpflückmaschinen ebenfalls wieder. Aber selbst unter Berücksichtigung dieser Tatsache läßt sich der erhebliche Unterschied in den Ergebnissen daraus allein nicht erklären. Es ist zweifelsohne so, daß man in Deutschland besonders hohe Ansprüche an die Güte des Pflückergebnisses stellte. Im einzelnen können die Werte aus Tabelle 12 und dem Schaubild 16 entnommen werden.

Englische Ergebnisse 1952
Deutsche Ergebnisse 1958

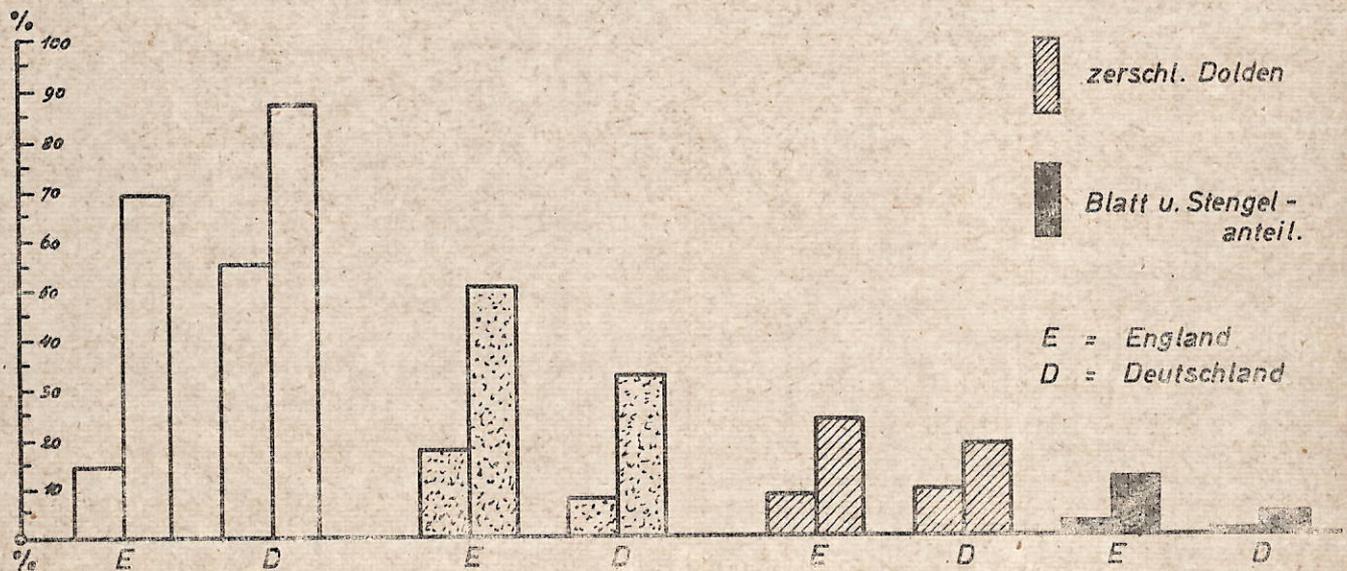
Bonitierungergebnisse :

- a.) ganze Dolden
- b.) angeschlagene Dolden
- c.) zerschlagene "
- d.) Laubteile
- e.) Stengelteile

-  englische Bruff B
-  deutsche Bruff B
-  englische Bruff C
-  deutsche Bruff C



England - Untersuchungen 1950 - 1953
 Deutschland - Untersuchung 1958



Vergleich der englischen und deutschen Minimum- und Maximumwerte aus den Bonitierungsergebnissen. Abb. 17

Tabelle 12

Vergleich der Bonitierungsergebnisse bei englischen (E) und deutschen (D) „Bruff“ B und C Maschinen

Typ	Bruff B		Bruff C	
	E	D	E	D
Ganze Dolden Gew. %	25,2	73,95	37,2	55,73
Angeschl. Dolden Gew. %	41,43	18,7	26,5	33,2
Zerschl. Dolden Gew. %	24,03	4,72	28,3	7,55
Laubteile Gew. %	7,96	1,54	6,8	1,36
Stengelteile Gew. %	0,91	1,61	0,4	2,16

Tabelle 13

Vergleich der englischen und deutschen Minimum- und Maximumwerte aus den Bonitierungsergebnissen.

Englische Ergebnisse = E; Deutsche Ergebnisse = D

	E		D	
	Min.	Max.	Min.	Max.
Ganze Dolden in Gew. %	15	70	56	88
Angeschl. Dolden in Gew. %	18	51	8	33
Zerschl. Dolden in Gew. %	9	24	10	19
Blatt- und Stengel- anteile in Gew. %	3	12	1	5

Dieser wesentliche Unterschied in den Bonitierungsergebnissen gab Veranlassung, aus allen zur Verfügung stehenden englischen Untersuchungen von 1950 bis 1953 die höchsten und niedrigsten Werte der Bonitierungszahlen herauszusuchen und sie den höchsten und niedrigsten Werten der bei uns durchgeführten Testung im Jahre 1958 gegenüber zu stellen. Man erkennt aus der Gegenüberstellung der Werte in der Tabelle 13 und im Schaubild Nr. 17, daß die Bonitierungswerte in England viel größeren Schwankungen ausgesetzt sind und daß die absoluten Werte der deutschen Untersuchungen den inzwischen erzielten Fortschritt erkennen lassen. Man kann wohl sagen, daß die Güte des maschinengepflückten Hopfens Werte erreichen kann, die auch die Brauer in jeder Hinsicht zufriedenstellen.

Mit besonderem Interesse wurde im Jahre 1958 auch die ...

Entwicklung neuartiger Hopfenpflückmaschinen

... in Deutschland beobachtet. Es zeigten sich einerseits recht bemerkenswerte Ideen zur Lösung der Verfahrensfrage, andererseits versuchte man unter Aufwendung erheblicher Arbeit, den Wunsch nach einer fahrbaren Kleinpflückanlage zu erfüllen. Die vielversprechenden Anfänge beider Entwicklungen konnten aber noch nicht zu felddiensttauglichen Konstruktionen ausreifen. Sicher wird aber die kommende Ernte auf diesem Gebiet neue Fortschritte erkennen lassen. Voraussichtlich wird auch die Möglichkeit bestehen, ausländische fahrbare Anlagen in die Erprobung mit einzubeziehen. Im Zusammenhang mit der Anwendung fahrbarer Anlagen gewinnt auch die Frage der Großraumanlagen im Hopfenbau eine besondere Bedeutung, ein noch weites Arbeitsfeld zur Beurteilung der richtigen Wege für die Weiterentwicklung des maschinellen Pflückens.

Der Ruf nach erstklassiger Güte

... des maschinell gepflückten Hopfens gewinnt, wie schon einmal erwähnt, immer mehr an Bedeutung. Wenn es schon gelungen ist, unter bestimmten Bedingungen auch

den höchsten Anforderungen Genüge zu leisten, so verdienen doch die Pflückvorgänge bei den einzelnen Systemen eine besondere Beachtung, um alle Möglichkeiten zur Verbesserung der Qualität auch in schwierigen Fällen auszuschöpfen.

Aus diesem Anlaß wurden schon während der Ernte 1957 und 1958 einige kinematographische Aufnahmen und auch kinematische Untersuchungen angestellt.

Über die Beanspruchung der Reben bzw. Dolden beim ...

Pflückvorgang

... kann man sich einige Vorstellungen machen, wenn man die Bewegungsvorgänge studiert.

Eine ganz allgemeine Übersicht über diese Vorgänge bei den verschiedenen Systemen sind in den nachfolgenden Schaubildern 18, 19 und 20 wiedergegeben.

Um den Pflückvorgang dem jeweiligen Reifezustand, dem Zustand der Dolden in bezug auf Größe, Form und Feuchtigkeit dem Dolden-Blatt-Verhältnis usw. anzupassen, ist es notwendig, die einzelnen Bewegungsvorgänge in ihrer Geschwindigkeit veränderlich zu halten. Die richtige Abstimmung der Geschwindigkeiten, z. B. der Zubringerkette zur Trommelumdrehungszahl und damit zur Fingerspitzen geschwindigkeit der Pflückfinger, ist z. Zt. noch von der rein gefühlsmäßigen Erfahrung des Maschinenführers abhängig. Es wäre recht wünschenswert, durch systematische Beobachtungen in der Praxis neben Leistung, Güte und Arbeitsaufwand auch den durch Variation dieser Bewegungsvorgänge erreichbaren Einfluß auf Güte und Verlust beim Pflückvorgang zu untersuchen.

Man kann aus den Darstellungen auch erkennen, daß die Art und Dauer des Eingriffes sowie die Bewegungsrichtung und Elastizität der Pflückfinger von besonderer Wirkung auf die Qualität des Pflückvorganges sein dürfte. Es erge-

ben sich jedenfalls noch viele Anregungen für weitere Untersuchungen in der kommenden Ernte.

Es wird auch wahrscheinlich, falls durchführbar, wünschenswert sein, als Leistungsmaßstab für Hopfenpflückmaschinen neben der Angabe des Grünhopfens in Kilogramm je Stunde das Gewichtsverhältnis von Dolden zu Blatt, Stengel- und Stielteilen des verarbeitenden Materials zu ermitteln, ähnlich wie man bei Dreschmaschinen neben der Körnerleistung das Korn-Stroh-Verhältnis erwähnt.

Die im vergangenen Jahr schriftlich gegebene Anregung zur Beurteilung einer ...

sachgemäßen Unfallverhütung

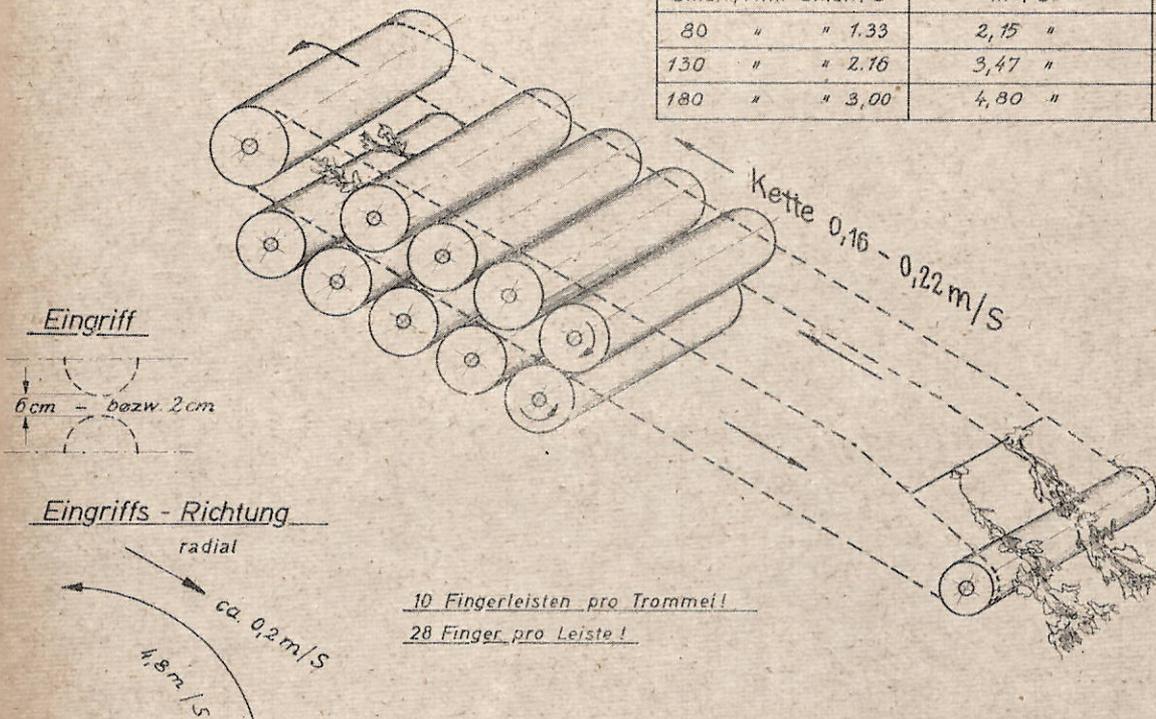
... bei den Hopfenpflückmaschinen wurde von der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft aufgenommen und es sind bereits entsprechende Maßnahmen eingeleitet worden.

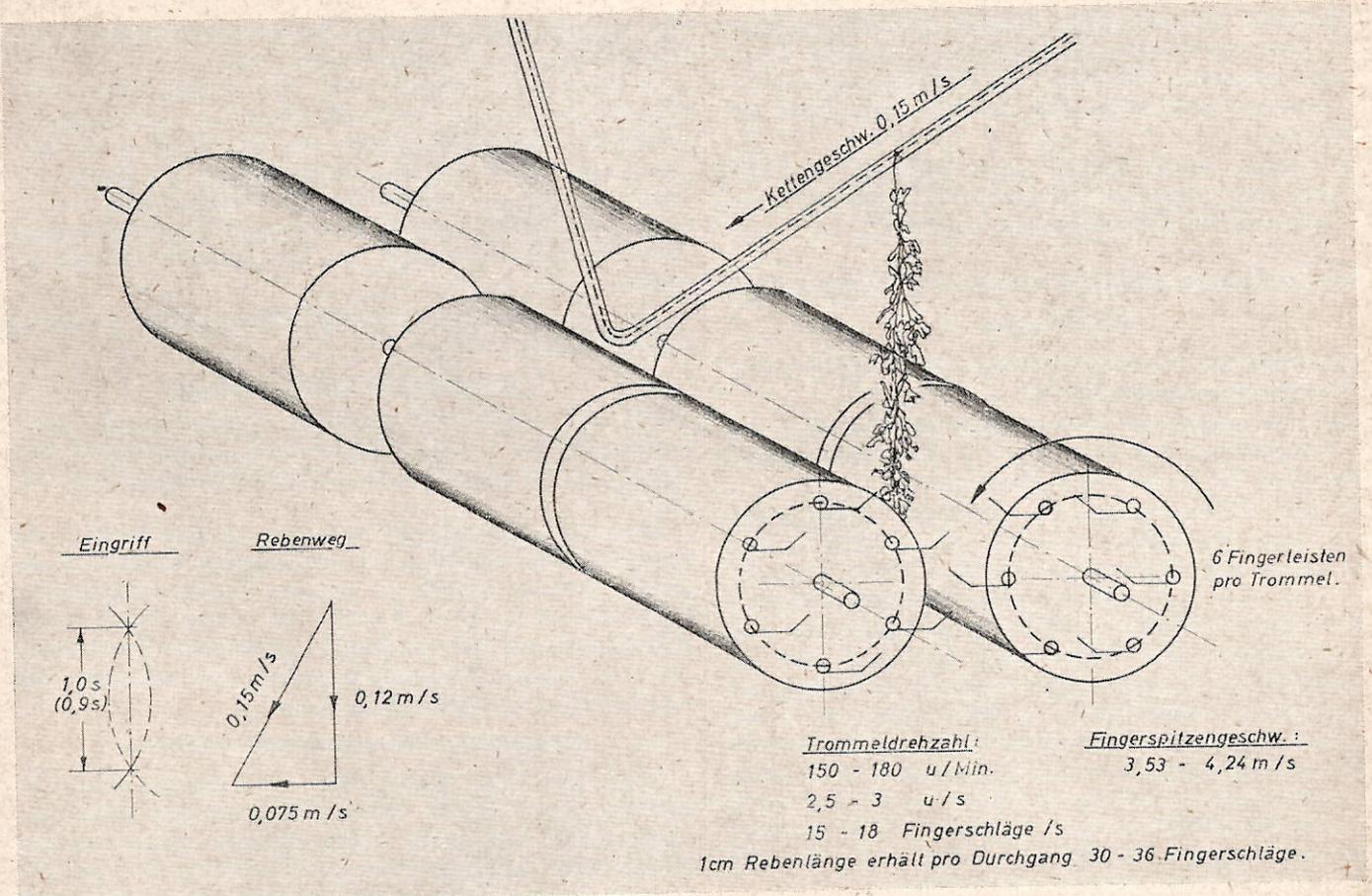
Wenn man bedenkt, daß z. Zt. nur wenige Prozent des gesamten Hopfenertrages im Bundesgebiet maschinell gepflückt werden, während in anderen Hopfenanbauländern 50 % und mehr, ja z. T. sogar die ganze Ernte durch Pflückmaschinen geht, so liegt die kommende Entwicklung klar vor Augen. Andererseits müssen wir erkennen, daß die Sammlung von Erfahrungen zur ...

Verbesserung des maschinellen Pflückens

... sich über eine ganze Reihe von Hopfenernten erstrecken wird. Die für solche Untersuchungen aufgewendeten Mittel stellen nur einen geringen Prozentsatz des Preises einer einzigen Hopfenpflückmaschine dar. Die bisherigen Ergebnisse, die sich zum nicht geringen Teil auch aus den in den letzten beiden Jahren durchgeführten Verbesserungen an den Pflückmaschinen erkennen lassen, beweisen **Notwendigkeit und Wirtschaftlichkeit weiterer Forschungen.**

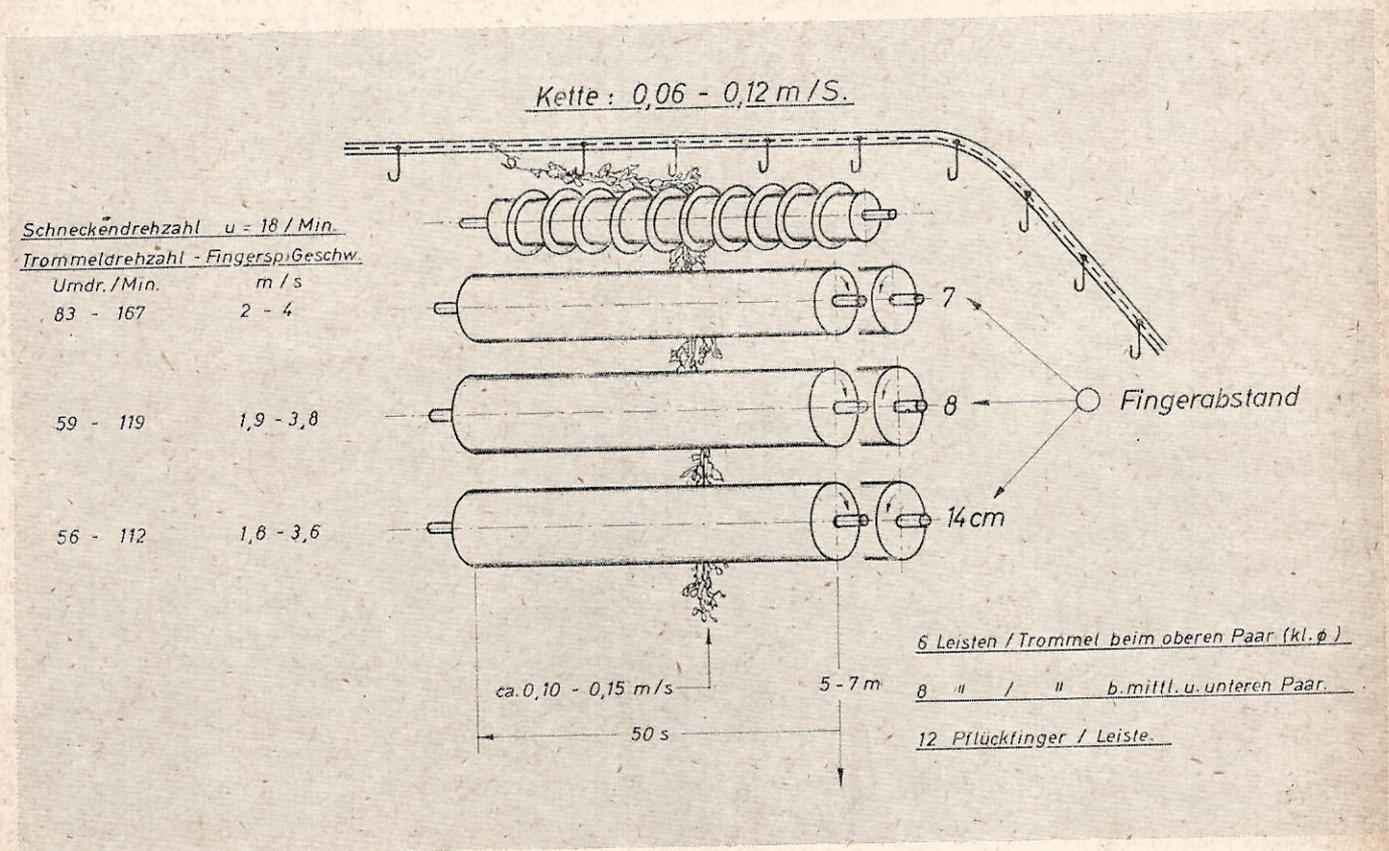
Trommel - Drehzahl		Fingerspitzen geschw.	Fingerschläge	
Umdr. / Min.	Umdr. / S.	m. / S.	pro S.	
80	" "	1,33	2,15 "	13,3
130	" "	2,16	3,47 "	21,6
180	" "	3,00	4,80 "	30,0





Pflückvorgang „Bruff“.

Abb. 19



Pflückvorgang „Rotobank“.

Abb. 20

